

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

441

Nr. 31.

Wien, Freitag den 3. August 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Das Leistungsgebiet der Dampflokomotive.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 13. März 1906 von Ingenieur Dr. R. Sanzin.

Man ist zur Zeit allenthalben bestrebt, die Dampflokomotiven im Dienst möglichst vollkommen, ihrer günstigsten Leistung entsprechend auszunützen.

Es hat sich von hervorragendem Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Zugförderung erwiesen, wenn die Zuglasten und Fahrgeschwindigkeiten auf Grund der gebotenen Lokomotivleistung gerechnet sind.

Große Zuglasten sind im allgemeinen von Vorteil. Die Zugförderkosten für die geförderte Gewichtseinheit werden geringer, wenn das in einem Zug geförderte Gewicht zunimmt. Eine wesentliche Rolle spielt die Größe der Zuglast auf eingelegigten Strecken, wo von derselben die Leistungsfähigkeit der ganzen Anlage abhängt.

Auf der anderen Seite sind indessen allzugroße Zuglasten auch wieder schädlich, wenn hiedurch die Lokomotiven überanstrengt werden. Die Auslagen für Instandhaltung und Brennstoff nehmen dann in ungewöhnlichem Maß zu.

Um den richtigen Mittelweg zu finden, sind entweder langjährige Erfahrungen oder eingehende Berechnungen auf Grund zuverlässiger Werte über Zugkraft und Zugwiderstand nötig.

Auf den mitteleuropäischen Bahnen hat man bisher größtenteils mit verhältnismäßig einfachen Mitteln gerechnet, und die Ergebnisse mußten nach den Erfahrungen im Betrieb meistens erst im Laufe der Zeit verbessert werden. Nur selten werden die Lokomotiven von vorneherein entsprechend eingehend erprobt und die Ergebnisse für die Aufstellung wirtschaftlicher Belastungstafeln verwertet.

In Nordamerika hat man zuerst den bedeutenden wirtschaftlichen Wert richtig gerechneter Zugbelastungen erkannt. Man stellt dieselben dort nach den Ergebnissen sehr eingehender Versuchsfahrten fest, bei welchen ohne Rücksicht auf Kosten neben Indikatoren und Dynamometer auch noch andere Instrumente Verwendung finden. Auch die neuerdings mehrfach angelegten feststehenden Lokomotivprüfanlagen werden in erster Linie in der Absicht gefördert, um wichtige Aufschlüsse über die Zugkraft und den Widerstand der Lokomotiven zu erlangen.

Die größte Zugkraft, welche von einer Lokomotive im Beharrungszustande geleistet werden kann, hängt von

1. der nutzbaren Reibung,
2. der Leistungsfähigkeit des Kessels und
3. von den Abmessungen der Dampfzylinder und des Triebwerkes ab.

Die nutzbare Reibung ist das Produkt aus Reibungsgewicht \times Reibungswert. Wir können uns hierunter die Zugkraft vorstellen, welche am Umfang der Triebräder zur Wirkung gelangt, so lange dieselben nicht gleiten. Bei Ausübung der größten Zugkraft im Beharrungszustand muß die Zugkraft möglichst nahe an der Gleitgrenze liegen. Der Reibungswert, welcher im Eisenbahnbetrieb gegenwärtig meist in kg Zugkraft für $1 t$ Reibungsgewicht ausgedrückt wird, ist sehr veränderlich. Die äußersten Grenzen liegen etwa zwischen 120 und 230 kg/t . Bekanntlich spielt der Zustand der Schienen, die Witterung und Temperatur hierbei eine wichtige Rolle. Die Werte, auf welche im Betrieb dauernd

gerechnet werden kann, sind etwa 150 bis 180 kg/t . Vorübergehend können aber auch Reibungswerte bis zu 230 kg/t erzielt werden. Bemerkenswert mag erscheinen, daß die neueren Lokomotiven mit stärkeren Kesseln und wirtschaftlichen Maschinen höhere Reibungswerte vertragen als die älteren Bauarten.

Eine Veränderung der nutzbaren Reibung mit der Fahrgeschwindigkeit ist im allgemeinen nicht festzustellen. Es könnte nur behauptet werden, daß bei sehr kleinen Fahrgeschwindigkeiten stark beanspruchte Lokomotiven leichter Radergleiten bekommen als bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Wahrscheinlich gleichen bei größeren Fahrgeschwindigkeiten die umlaufenden Radmassen die wechselnden Umfangskräfte, welche infolge des Kurbeltriebes entstehen, besser aus.

In Abb. 1 ist die Zugkraft, welche infolge der nutzbaren Reibung der Lokomotive zu erwarten ist, durch Schaulinie AB dargestellt. Sie entspricht für ein Reibungsgewicht von 28 t und einen Reibungswert von 160 kg/t einer Zugkraft von 4480 kg . Sie ist am Umfang der Triebräder wirkend gedacht.

Diese Zugkraft kann bei geringeren Fahrgeschwindigkeiten von 0 bis beiläufig 33.0 $km/Std.$ ohne Schwierigkeit ausgeübt werden. Bei noch größeren Fahrgeschwindigkeiten würde man jedoch bald erkennen, daß der Kessel die zur Ausübung dieser Zugkraft nötige Dampfmenge nicht zu liefern vermag. Die größte Zugkraft in diesem Geschwindigkeitsgebiet ist bereits vom Kessel abhängig.

Eine eingehende rechnerische Feststellung der größten Kesselleistung ist schwierig, da zwischen Zugwirkung, Verbrennung, Verdampfung und Dampfverbrauch sehr verwickelte Beziehungen herrschen.

Die Kesselleistung wird daher fast nur nach Erfahrungswerten bei Anwendung der spezifischen Leistungsfähigkeit der Heizfläche festgestellt. Der Wert $\frac{N}{H}$, wenn N die indizierte Leistung in PS und H die gesamte feuerberührte Heizfläche des Kessels in m^2 bedeutet, faßt die ganzen Erscheinungen bei der Dampferzeugung und Dampfverwertung in sich.

Dieser Wert $\frac{N}{H}$ ist natürlich von sehr vielen Umständen abhängig und wechselt bei ein und derselben Lokomotive mit der Umdrehungszahl der Triebachsen in der Zeiteinheit.

Im allgemeinen ist eine Zunahme des Wertes $\frac{N}{H}$ bei steigender Fahrgeschwindigkeit festzustellen. Anfänglich ist das Anwachsen stärker, bei den größeren Umlaufzahlen wird die Zunahme aber immer kleiner.

Man hat einige empirische Gleichungen aufgestellt, welche den Verlauf der spezifischen Leistung in Abhängigkeit von der Umlaufzahl der Triebachsen darstellen.

Die älteren Gleichungen dieser Art zeigen die Grundform

$$\frac{N}{H} = a \sqrt{n}$$

oder auch

$$\frac{N}{H} = a + b \sqrt{n}$$

a und b sind Erfahrungswerte, n die Anzahl der Triebachsumdrehungen in der Sekunde.

Es ist aber nicht einfach, die praktisch erlangten Leistungswerte in diese Formeln zu zwingen.

In Abb. 2 sind daher die Werte von $\frac{N}{H}$ für einige Lokomotiven ohne Rücksicht auf diese Gleichungen, sondern nur nach den Erfahrungen eingetragen.

Die Schaulinien gelten für folgende Lokomotiven:

A. 2/4 gekuppelte Zwilling-Schnellzuglokomotive der preußischen Staatsbahnen mit 430 mm Kolbendurchmesser und 600 mm Hub, 12.0 kg/cm² Kesseldruck.*)

B. 2/4 gekuppelte Verbund-Schnellzuglokomotive der preußischen Staatsbahnen mit 2 Dampfzylindern von 460 und 680 mm Durchmesser, 600 mm Hub und 12.0 kg/cm² Kesseldruck.*)

Beide Lokomotiven haben Kessel von 118 m² feuerberührte Heizfläche und 2.3 m² Rostfläche. Der Durchmesser der Triebäder ist an beiden Lokomotiven 1980 mm.

Die Leistungen sind als Mittelwerte des gewöhnlichen Betriebes anzusetzen.

C. 2/4 gekuppelte Schnellzuglokomotive der österr. Südbahn, Zweizylinder-Verbund mit 500 und 760 mm Kolbendurchmesser, 680 mm Hub, 2140 mm Triebraddurchmesser und 13.0 kg/cm² Kesseldruck.**)

D. 3/3 gekuppelte Zwilling-Güterzuglokomotive der österr. Südbahn mit 480 mm Zylinderdurchmesser, 610 mm

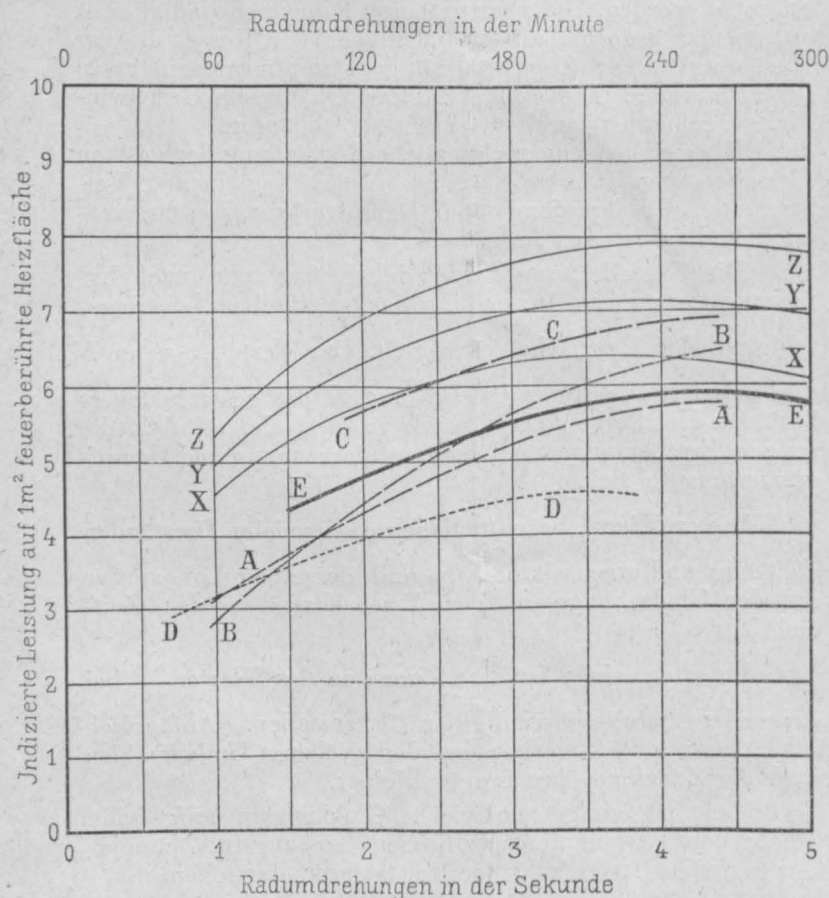


Abb. 2.

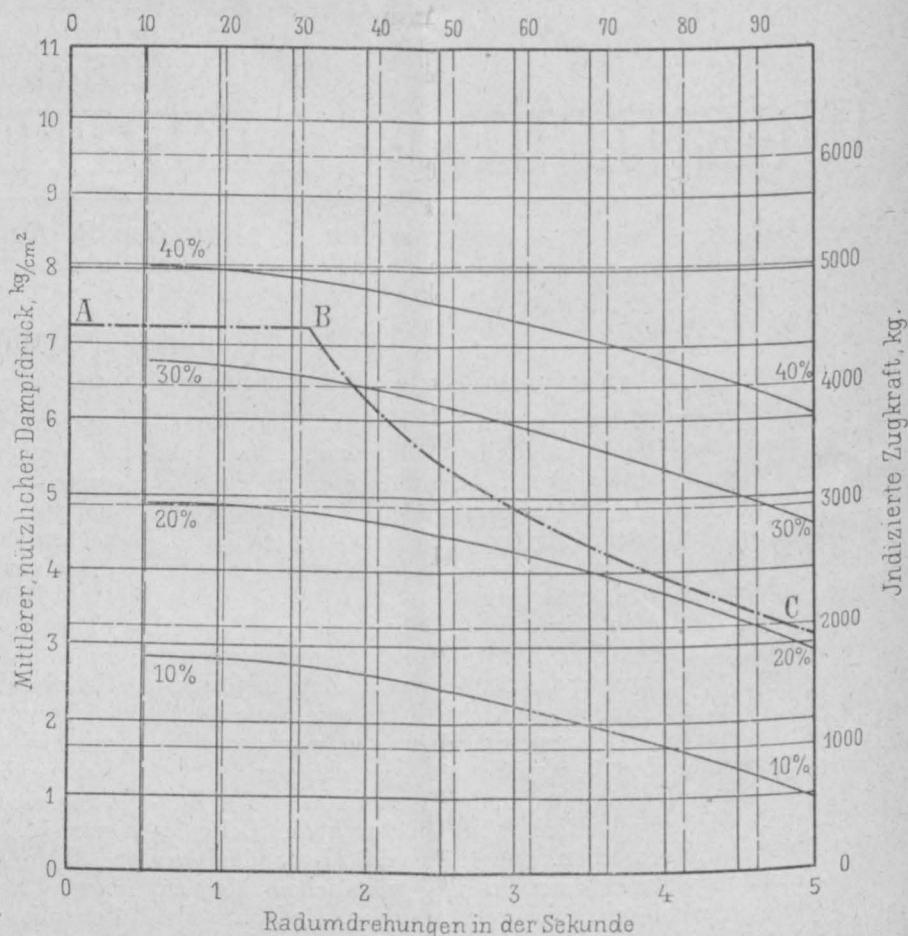


Abb. 1.

Hub, 1286 mm Triebraddurchmesser und 12.0 kg/cm² Kesseldruck.

E. 2/4 gekuppelte Zwilling-Schnellzuglokomotive der österr. Südbahn mit Dampfzylindern von 425 mm Durchmesser, 600 mm Hub, 1740 mm Triebraddurchmesser, 12.5 kg/cm² Kesseldruck.

Diese letztere Lokomotivbauart ist bei den folgenden Studien zugrunde gelegt. Als Brennstoff ist für die drei letztgenannten Ostrauer Lokomotivkohle von 6000 bis 6500 WE vorausgesetzt.

Aus den Schaulinien ist zu entnehmen, daß die spezifische Leistungsfähigkeit der Heizfläche bei zunehmender Umlaufzahl der Triebachsen erst rasch, später aber immer geringer zunimmt. Zwischen 3.0 und 4.5 Umläufen erreicht die Leistung einen Höchstwert. Bei Lokomotiven, welche über diese Fahrgeschwindigkeiten hinaus untersucht wurden, zeigte sich dann wieder eine Abnahme der spezifischen Leistungsfähigkeit der Heizfläche.

Die Abnahme der indizierten Leistung bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten erklärt sich daraus, daß bei diesen großen Umlaufzahlen wegen der starken Drosselerscheinungen wieder größere Füllungen mit ungünstigerem spezifischen Dampfverbrauch notwendig werden, um die ganze vom Kessel gelieferte Dampfmenge aufzubauchen. Aber auch bei gleichbleibender Füllung wächst der Dampfverbrauch namhaft, wenn Umlaufzahlen von 3.0 bis 4.0 Umdrehungen in der Sekunde überschritten werden. Diese Erscheinung wird hier für die letztgenannte 2/4 gekuppelte Zwilling-Schnellzuglokomotive eingehend erörtert werden.

*) E. Spigatis, Berechnung der Fahrzeiten aus den Zugkräften der Dampflokomotiven.

**) „Untersuchungen an einer Lokomotive und Feststellung der günstigsten Belastungen für dieselbe“. Dr. R. Sanzin, „Allgemeine Bauzeitung“, Jahrg. 1905.

Eine Gleichung, welche das Anwachsen und wieder Sinken der spezifischen Leistungsfähigkeit der Heizfläche gut zum Ausdrucke bringt, wurde von M. Richter in Bingen a. R. aufgestellt. Sie lautet:

$$\frac{N}{H} = 0.1 \left(a - \frac{n}{100} \right) \sqrt{n}$$

a ist ein Erfahrungswert und n die Zahl der Triebachsumdrehungen in der Minute. Nach der Angabe von M. Richter ist a unter günstigsten Verhältnissen bei Anwendung bester Kohle an Zwillinglokomotiven 6.5, an zweizylindrigen Verbundlokomotiven 7.0 und an vierzylindrigen Verbundlokomotiven 7.5.

Die entsprechenden Schaulinien sind in Abb. 2 dargestellt. Schaulinie X gilt für Zwilling-, Y für zweizylindrige, Z für vierzylindrige Verbundlokomotiven.

Die Höchstleistung fällt hierbei, wie folgt, aus:

Zwillingslokomotiven
bei 3.6 Umdrehungen/Sekunde $\frac{N}{H} = 6.4 \text{ PS/m}^2$.

Zweizylindrige Verbundlokomotiven
bei 3.9 Umdrehungen/Sekunde $\frac{N}{H} = 7.2$ „

Vierzylindrige Verbundlokomotiven
bei 4.2 Umdrehungen/Sekunde $\frac{N}{H} = 7.9$ „

Die spezifische Leistungsfähigkeit der österreichischen Lokomotiven liegt wegen der Verwendung von weniger guten Brennstoffen entsprechend niedriger. Die Gestalt der Linien stimmt jedoch mit jener von Richter gut überein.

Im allgemeinen muß auch die Wahl dieser Gleichung als glücklich bezeichnet werden, denn sie liefert Werte, welche der Erfahrung sehr nahe kommen.

An dieser Stelle muß gleich hervorgehoben werden, daß der Verlauf der Schaulinie $\frac{N}{H}$ selbst für ein und dieselbe Lokomotive verschieden sein kann, wenn irgendeine Einrichtung, welche auf Zugwirkung, Verbrennung, Verdampfung oder Dampfverwertung Einfluß hat, eine Umgestaltung erfährt.

So ist die Größe der Leistung von der Stellung und dem Querschnitt des Blasrohres, von der Bauart des Rostes, von der Größe der Dampfzylinder und der Güte der Steuerung empfindlich abhängig. Der Heizwert und die übrigen Eigenschaften des Brennstoffes sind natürlich ebenfalls von wesentlichem Einfluß.

Das Zusammenwirken dieser verschiedenen Verhältnisse und Umstände wurde bisher selten näher untersucht. Man stützte sich bisher bei den Berechnungen der Leistungsfähigkeit des Kessels auf Erfahrungswerte von Lokomotiven der gewöhnlichen durchschnittlichen Bauart.

Entspricht irgendeine Lokomotive diesen Mittelwerten nicht, so bezeichnet man sie als „schlecht“. Sind die Leistungen besser, als man erwartet hat, so nennt man sie „sehr gut“.

Über den Grund der schlechten Erfahrungen ist man meist im Unklaren. Ohne weitere Hilfsmittel ist es in den seltensten Fällen möglich, zu erkennen, ob der Fehler in der Zugwirkung, Verbrennung, Verdampfung oder in der Dampfausnützung, also in der Maschine zu suchen ist. Eine Abhilfe ist daher meistens ausgeschlossen.

Es soll die Hauptaufgabe meines heutigen Vortrages sein, die zum Teil noch wenig beachteten Beziehungen zwischen Zugwirkung, Verbrennung, Verdampfung und der Dampfverwertung zu erörtern.

Die Verhältnisse liegen bei keiner anderen Dampfmaschine so schwierig als bei der Lokomotive, da Kessel und Maschine zu einem Ganzen verbunden sind. Der den

Dampfzylindern entströmende Dampf erzeugt in der Rauchkammer die Zugwirkung. Nach dem Maße der Zugwirkung stellt sich die Verbrennung am Rost ein. Von der Lebhaftigkeit der Verbrennung hängt wieder die Verdampfung und damit die vom Kessel an die Maschine gelieferte Dampfmenge ab. So beeinflusst der Dampfverbrauch die Dampferzeugung bis zu einem gewissen Grade selbständig.

Denkt man sich zunächst an einer fahrenden Lokomotive einen gewissen Gleichgewichtszustand, indem bei einer bestimmten Füllung und Zuggeschwindigkeit Dampferzeugung und Dampfverbrauch gleich groß ist.

Wird nun die Füllung unvermittelt vergrößert, so steigt der Dampfverbrauch. Der Kessel wird zunächst nicht diese Dampfmenge liefern können, und es wird eine Verminderung des Kesseldruckes eintreten.

Da jedoch bei Anwendung der größeren Füllung dem Blasrohr eine größere Dampfmenge mit höherem Druck und größerer Geschwindigkeit entströmt, steigt die Rauchkammerluftverdünnung und damit die Zugwirkung. Die hiedurch erzielte Steigerung der Verbrennung erhöht nun die Dampferzeugung, bis sie dem Verbrauch entspricht und ein neuer Gleichgewichtszustand hergestellt ist. Der Zeitraum, welcher hierzu nötig ist, ist verhältnismäßig gering. Bei mäßigen Veränderungen der Füllungen ist eine Druckschwankung überhaupt nicht zu erkennen.

Steigert man jedoch bei einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit die Füllung allmählich weiter, so wird sich eine oberste Grenze feststellen lassen, bei welcher die Dampferzeugung endlich hinter dem Verbrauch zurückzubleiben beginnt.

Jene größte Anstrengung des Kessels, welche dauernd noch erzielt werden kann, ist aber für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive sehr wichtig.

Wie hieraus zu ersehen ist, spielt in erster Linie die Zugwirkung eine wichtige Rolle. Als Maß für dieselbe ist die Luftverdünnung in der Rauchkammer anzusehen.

Je nach der Lokomotivbauart, nach Stellung und Querschnitt des Blasrohres, nach Form und Querschnitt des Schlotens, nach Querschnitt und Länge der Feuerrohre, nach Beschaffenheit und Höhe der Brennstoffschichte und von noch vielen anderen Verhältnissen hängt die Größe der Rauchkammerluftverdünnung ab.

Aber selbst an ein und derselben Lokomotive wechselt diese Luftverdünnung innerhalb weiter Grenzen. Wesentlich abhängig ist die Luftverdünnung vom Füllungsgrad und der Zuggeschwindigkeit.

Es war mir möglich, von einigen Lokomotiven die Luftverdünnungen in der Rauchkammer bei verschiedenen Füllungen und Fahrgeschwindigkeiten festzustellen.

In Abb. 3 ist für die 2/4 gekuppelte Zwillings-Schnellzugslokomotive älterer Bauart die Rauchkammerluftverdünnung für einige Füllungen durch Schaulinien dargestellt. Es ist zu erkennen, daß bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit die Luftverdünnung nahezu proportional zunimmt. Bei größeren Füllungen ist die Zunahme sehr groß, bei geringeren weniger stark.

Es ist vorausgesetzt, daß der Kesselüberdruck 12.0 kg/m^2 beträgt, daß der Regler vollkommen oder nahezu vollkommen geöffnet war und das Blasrohr einen Querschnitt von 160 cm^2 besitzt.

Füllungen von mehr als 40% können auf die Dauer bei voll geöffnetem Regler nicht angewendet werden. Das höchste gemessene Vakuum war bei 22% Füllung und einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/Std. mit 185 mm Wassersäule erhalten worden.

Es mag hier bemerkt werden, daß die Luftverdünnung mittels U-förmiger Glasrohre an der Rauchkammer selbst gemessen wurde. Sogenannte Flutometer, die auch an fest-

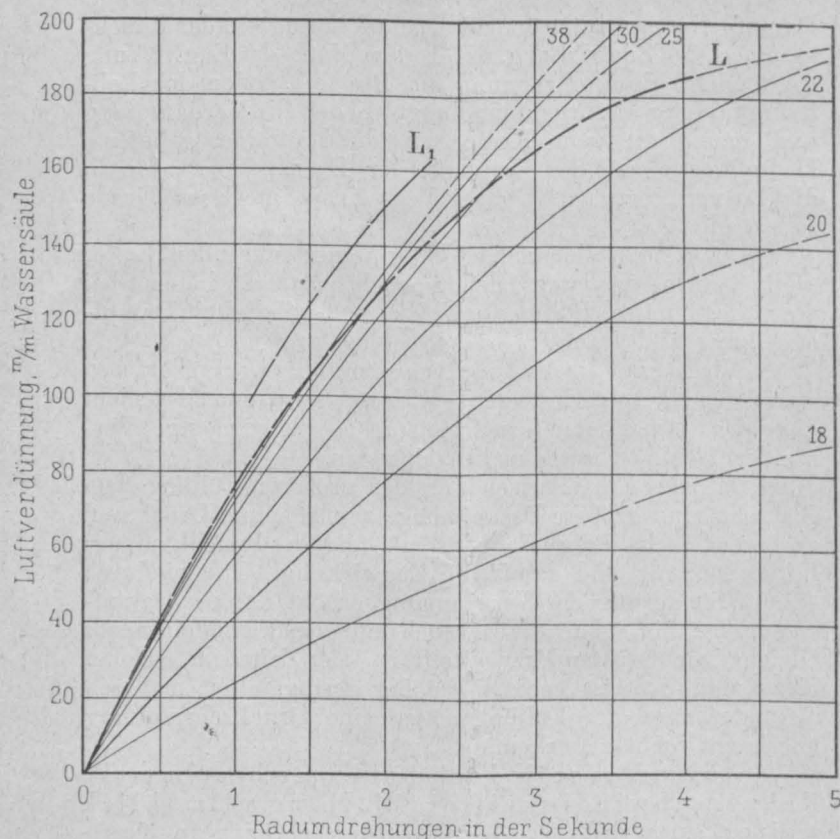


Abb. 3.

stehenden Kesselanlagen vielfach Verwendung finden, zeigten sich im Lokomotivbetrieb unverlässlich.

Sehr interessante Aufschlüsse erhält man, wenn die Luftverdünnung nicht nur in der Rauchkammer, sondern auch in der Feuerbüchse und im Aschenkasten gemessen wird. Leider kann ich eine Darstellung von zusammenhängenden Beobachtungen nach eigener Erfahrung nicht bieten, dagegen ist in Abb. 4 nach Versuchen auf der Lokomotivprüfanlage in St. Louis die Luftverdünnung für eine 4/5 gekuppelte Güterzuglokomotive der Pennsylvania-Bahn dargestellt. *)

Nach diesen Angaben ist für weit geöffneten Regler und eine Füllung von rund 30% Schaulinie:

- 1 die Luftverdünnung im Aschenkasten,
- 2 " " in der Feuerbüchse,
- 3 " " im Rauchkasten vor dem Funkenfänger und
- 4 " " im Rauchkasten hinter dem Funkenfänger.

Der Unterschied der Luftverdünnung 1 und 2 stellt den Widerstand der Luft beim Durchströmen des Feuers dar.

Der Unterschied der Luftverdünnung 2 und 3 stellt den Widerstand der Luft beim Durchströmen durch die Feuerrohre dar.

Je geringer der Querschnitt der Rohre ist, umso größer wird der Widerstand für das Durchsaugen der Feuergase. Aber auch bei gleichem Querschnitt des ganzen Rohrbündels geben Feuerröhren mit geringerem lichte Durchmesser einen größeren Widerstand. Ebenso ist die

*) Vergleich der Leistungsfähigkeit einer amerikanischen mit einer österreichischen Lokomotive. Dr. R. Sanzin. „Zeitschr. d. Öst. Ing.- u. Arch.-Ver.“, Jahrg. 1906, S. 99.

Länge der Feuerrohre von Einfluß, doch ist derselbe nicht so empfindlich, da die Rohrlängen selten von 4 m abweichen.

An einer und derselben Lokomotive ist die durch die Feuerrohre geförderte Gasmenge der Luftverdünnung in der Rauchkammer angenähert proportional. Von der Menge der durch den Rost gesaugten Luftmenge hängt auch die Lebhaftigkeit der Verbrennung ab.

Für die vollständige Verbrennung von 1 kg mittlerer Steinkohle braucht man theoretisch 10 bis 11 kg Luft.

Nun muß bei allen Feuerungsanlagen mit einem gewissen Luftüberschuß gearbeitet werden, damit die Verbrennung die notwendige Lebhaftigkeit besitzt.

An feststehenden Anlagen arbeitet man gewöhnlich mit einem 80 bis 100%igen Luftüberschuß. Im Lokomotivbetrieb ist der Luftüberschuß nach den neuesten Untersuchungen meistens zwischen 25 und 50%.

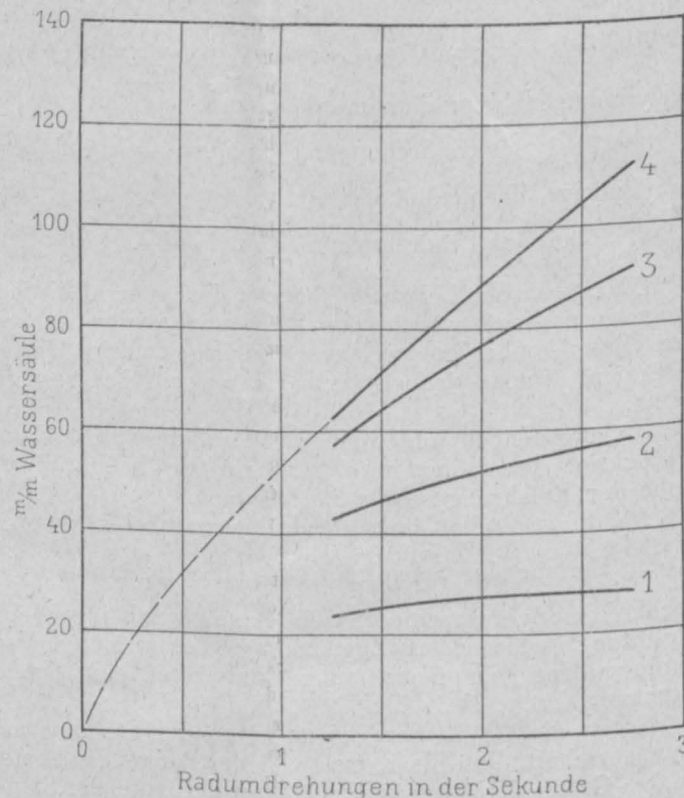


Abb. 4.

Als untere Grenze ist der Luftüberschuß von 25% anzusehen, der bei Ausübung der Höchstleistung in der Regel erzielt wird. Es muß nämlich bei einer bestimmten Rauchkammerluftverdünnung, also bei einer ganz bestimmten angesaugten Luftmenge, die größtmögliche Kohlenmenge verbrannt werden.

Ein noch geringerer Luftüberschuß läßt sich schwer erzielen, da hiezu ein unausgesetztes Beschicken des Feuers notwendig würde. Es wäre dann auch die Bildung von CO in größerem Maße unvermeidlich, wodurch bekanntlich die Ausnützung des Brennstoffes verringert wird.

Die größte Verbrennung, welche bei einer bestimmten Rauchkammerluftverdünnung erzielt werden kann, ist daher für ein und dieselbe Lokomotive und für denselben Brennstoff konstant.

(Schluß folgt.)

Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1905.

Aus dem soeben zur Ausgabe gelangten „Bericht und Rechnungsabschluß der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien 1905“ läßt sich die nachfolgende Übersicht über den Fortgang und den Stand der noch in Ausführung begriffenen, von der Kommission zu vollendenden Bauarbeiten sowie der noch notwendig gewordenen Nachtrags- und Ergänzungsarbeiten gewinnen.

Auf der Wiener Stadtbahn wurden durch die betriebführende k. k. Staatseisenbahndirektion Wien mehrfache Ergänzungsarbeiten und bauliche Abänderungen zum Teile auf Rechnung des Baufonds, zum Teile auf die des Reservefonds ausgeführt. Dieselben umfaßten auf der Vorortelinie die Herstellung eines Ladegeleises in der Station Ottakring und die Ergänzung der Chaussierung beim Magazinsvorplatze daselbst sowie die Verlängerung des Frachtmagazins in derselben Station. Auf der Wientallinie erfolgte die Verstärkung der sekundären Längsträger durch Anbringen von Decklamellen bei der Brücke über den Wienfluß in Km 0.4 sowie die Rekonstruktion des Oberbaues in der gedeckten Strecke zwischen den Stationen Meidling-Hauptstraße und Margarethengürtel von Km 6.2579 bis Km 6.6329 von Schienensystem X auf Stahlschienenoberbau System Ia im Geleise II. In bezug auf die Grundeinlösung ist zunächst hinsichtlich der im Berichtsjahre durchgeführten Erwerbung von für den Bau der Wiener Stadtbahn benötigten Grundflächen und Servituten und der damit in Verbindung stehenden Grundtransaktionen auf die weitere Durchführung des vom Eisenbahnministerium im Einvernehmen mit dem Finanzministerium grundsätzlich genehmigten Übereinkommens, betreffend die Regelung der Grundeigentumsverhältnisse zwischen den k. k. Staatsbahnen und der Wiener Stadtbahn in den Gemeinschaftsstationen und den anschließenden Bahnstrecken, hinzuweisen. Für die Gürtellinie wurden insgesamt neun, für die Vorortelinie vier, für die Wientallinie zehn und für die Donaukanallinie samt Verbindungskurve zusammen zehn Urkunden ausgefertigt. Hinsichtlich der Anlegung des Eisenbahnbuches wurden im abgelaufenen Jahre sechs Gesuche um Ermittlung der Eisenbahngrundstücke eingebracht, von denen sich je zwei auf die Gürtellinie und die Donaukanallinie samt Verbindungskurve, je eines auf die Vorortelinie und die Wientallinie bezogen. Die Grundeinlösung hat im Jahre 1905 bei 180 Kommissionen, an welchen die Stadtbahn mitbeteiligt war, teilgenommen. Sie hat auch in intensiver Weise an dem Grunderwerb für die Vorkaiflächen längs des Donaukanals mitgewirkt, weiteres anlässlich des Baues der Marienbrücke gemeinsam mit den Organen der Gemeinde Wien zwischen dem Stiegenabgange beim Morzinplatz und der Ferdinandsbrücke eine genaue Wegrißaufnahme der Stadtbahnanlage durchgeführt, um konstatieren zu können, ob und eventuell welche Bewegungen anlässlich des erwähnten Brückenbaues an den Stadtbahnanlagen verursacht würden; im Berichtsjahre konnten solche Bewegungen nicht festgestellt werden. Eine ausgedehnte Tätigkeit entfaltete die Grundeinlösung in der Richtung der Ergänzung und Erhaltung des Bahnabschlusses; die Gesamtlänge der im Jahre 1905 längs der ganzen Stadtbahn neu hergestellten Einfriedungen beträgt 1387.26 m. Die Verwaltung des außerhalb der Bahnvermarkung verbleibenden Fondsbesitzes ergab im Berichtsjahre einen Reinertrag von K 18.350.23; ein Abverkauf von Fondsbesitz fand im Jahre 1905 nicht statt.

In betreff des Betriebes der Wiener Stadtbahn muß hervorgehoben werden, daß zwar der Rückgang in der Personenfrequenz im Stadtbahnverkehre, welcher seit dem Jahre 1902 bedauerlicherweise zu verzeichnen ist, auch noch im Berichtsjahre angehalten hat, jedoch diesmal nur eine geringere Ziffer erreicht; es hat nämlich im abgelaufenen Jahre dieser Rückgang im Vergleiche zum Jahre 1904 nur 303.990 Reisende betragen. Die Zahl der Reisenden im Jahre 1905 betrug 29.649.077. Das prozentuelle Verhältnis der Frequenzabnahme hat sich von 6.4% im Jahre 1904 auf 1% im Jahre 1905 erniedrigt. An der Abnahme der Zahl der Reisenden ist hauptsächlich die Gürtellinie, offenbar infolge der Konkurrenz der parallelgehenden elektrischen Straßenbahn, beteiligt. 88.1% der Gesamtzahl der Reisenden entfallen auf den engeren Stadtbahnverkehr, 11.9% auf den Anschlußverkehr mit den Lokalstrecken der k. k. Staatsbahnen und mit den Privatbahnen. 91.8% aller Reisenden be-

nützten die III. Klasse; 29.5% durchfuhren nur die erste Zone. An Werktagen wurden durchschnittlich 77.394, an Sonn- und Feiertagen 98.292 Personen befördert. Für die Dauer der Winterfahrordnung 1904/05 verkehrten insgesamt 1426, im Sommer 1905 an Werktagen 1555, an Sonn- und Feiertagen 1739 Personenzüge, wozu noch an Sonn- und Feiertagen nach Bedarf eingeleitete Personenzüge kamen; im Winter 1905/06 wurden 1425 Züge in Verkehr gesetzt. Insgesamt belief sich die Anzahl der gefahrenen Personenzüge auf der Wiener Stadtbahn auf 456.227. Die geförderte Gütermenge betrug 448.394 t. Die Zahl der gesamten Zugskilometer beläuft sich auf 2.754.607, hievon 2.702.949 Personenzugs- und 51.658 Güterzugskilometer. Es werden 214.925.643 Personenkilometer ausgewiesen. Was die finanziellen Ergebnisse des Betriebes der Wiener Stadtbahn betrifft, so betragen die Transporteinnahmen K 5.088.071.69, wovon 82.8% auf den Personen-, 0.21% auf den Gepäcks- und 17.71% auf den Güterverkehr entfallen. Die Gesamteinnahmen belaufen sich auf K 5.387.898.84. Denselben stehen Gesamtausgaben per K 5.811.858.64 gegenüber, so daß sich für das Jahr 1905 ein Betriebsabgang von K 423.960 ergibt, während derselbe im Jahre 1904 noch K 843.805 betrug. Abgesehen von der nicht unbedeutenden Herabsetzung der Betriebskosten, welche den fortgesetzten Bemühungen der k. k. Staatsbahndirektion Wien zu verdanken ist, muß dieses bessere Betriebsergebnis der eingetretenen Steigerung des Frachtenverkehrs auf der Vorortelinie, welche namentlich durch den Materialtransport für den Bau der neuen Landes-Heil- und Pflegeanstalten in Ottakring verursacht wurde, besonders aber der durchgeführten teilweisen Erhöhung der Tarife zugeschrieben werden.

Die Studien über die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn wurden auch im abgelaufenen Jahre fortgesetzt, doch mußten vorerst im Hinblick auf den Stand der bezüglichen Vorarbeiten vor einer endgültigen Entscheidung die Ergebnisse jener Versuche abgewartet werden, welche seitens der Staatsbahnverwaltung derzeit auf der Verbindungsbahnstrecke Hauptzollamt—Praterstern mit einer von der Firma Fr. Krížik in Prag beigestellten elektrischen Lokomotive durchgeführt werden. Da die Vorarbeiten für diese Erprobungen, nämlich der Bau der Lokomotive, die Installation der elektrotechnischen Streckenausrüstung sowie die Ausführung der Umformerstation für die Stromlieferung der Vollendung entgegengehen, ist die Aufnahme der bezüglichen Traktionsversuche baldigst zu erwarten, und werden die Ergebnisse dieses Probetriebes wohl wertvolle Grundlagen für die Wahl des in Aussicht zu nehmenden Traktionssystems liefern.

Die Kurien des Landes Niederösterreich und der Gemeinde Wien haben noch im Berichtsjahre die auf dieselben entfallenden Anteile an dem Betriebskostenabgange der Wiener Stadtbahn für 1904 per K 42.190, bzw. K 81.961 der betriebführenden k. k. Staatseisenbahnverwaltung ausbezahlt.

Was die Wienflußregulierung anbelangt, so gelangten in Weidlingau die Arbeiten bezüglich des eisernen Abweisers vor dem Sperrwerke an Stelle des hölzernen Floßes zum Abschlusse. Im Wiener Stadtgebiete wurde die Fortsetzung der Sohlenpflasterung unterhalb der Marxerbrücke bis zur Herdmauer unterhalb der Stadtbahnbrücke beim Hauptzollamt am 1. März 1905 vollendet. Unterhalb dieser Pflasterung wurde bis zur Einmündung des Wienflusses in den Donaukanal längs der beiderseitigen Kaimauern und um den Mittelpfeiler der Radetzkybrücke eine Sicherungsvorlage hergestellt. In einer Entfernung von 1.5 m von der Mauer sind Doppelspundwände angebracht und ist der 1 m breite Zwischenraum mit Beton ausgefüllt; die Unterseite dieser Mauerung liegt 4 m unter der normalen Sohle des Wienflusses. Darüber ist eine 3 m breite Deckung aus Bruchsteinpflaster mit Betonunterlage eingebracht. Diese Arbeiten sind am 20. September 1905 begonnen und Anfang 1906 fertiggestellt worden. Die Arbeiten bezüglich der architektonischen Ausgestaltung des Endportales der Wienflußeinwölbung unterhalb der Johannesgasse wurden fortgesetzt.

In bezug auf die Hauptsammelkanäle beiderseits des Donaukanals ist zunächst zu bemerken, daß der seit 1904 im Betriebe stehende linksseitige Hauptsammelkanal auch im ab-

gelaufenen Jahre in vollkommen entsprechender Weise funktioniert hat. Der 1904 in der Strecke vom Hauptplatze in Nußdorf bis 1000 m unterhalb der Staatsbahnbrücke in Simmering in Betrieb genommene rechte Hauptsammelkanal funktionierte ebenfalls während dieses Jahres anstandslos. Die Schlußkollaudierung der im Jahre 1903 bis 1904 hergestellten Baulose XI und XII hat am 30. Jänner 1905 ohne Anstand stattgefunden. Im Sinne des Übereinkommens der Gemeinde Wien mit der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien vom 15. Juni 1903 wurden während des Berichtsjahres auf Kosten der Kommission mehrere Sandfänge an verschiedenen Punkten des Sammelkanalnetzes eingebaut, die den Eintritt von Geschieben in den Hauptsammelkanal und sohin deren Ablagerung in demselben verhindern sollen. Nach dem Zeitpunkte der Ausführung geordnet, sind es der Sandfang im rechtsseitigen Wienfluß-Sammelkanal vor dem Gebäude der Donaudampfschiffahrt im III. Bezirke, der Sandfang am rechten Wienfluß-Sammelkanal am Margarethengürtel im V. Bezirke und der Sandfang am Alsbach am Zimmermannplatz im IX. Bezirke.

Die im Jahre 1904 aufgelaufenen Betriebskosten für die Hauptsammelkanäle beiderseits des Donaukanals wurden von der Gemeinde Wien vorschußweise bestritten. Dieselben betrugen insgesamt K 199.463.40. Die auf die Kurien des Staates und des Landes Niederösterreich entfallenden je 50/igen Anteile in der Höhe von je K 9973.17 sind von denselben innerhalb des Berichtsjahres der Gemeinde rückerstattet worden.

Die Arbeiten zur Umwandlung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen beschränkten sich im Jahre 1905, mit Ausnahme unbedeutender Instandhaltungsarbeiten, ausschließlich auf das Wehr und die Schleuse nächst dem ehemaligen Kaiserbade. Die bereits am 9. August 1904 begonnenen Erd- und Baumeisterarbeiten wurden energisch fortgesetzt, die im Bereiche der Wehr- und Schleusenanlage gelegenen Herstellungen der Stütz- und Kaimaueranschlüsse beendet. Die Werksteinlieferungen wurden in Bestellung gebracht, zum großen Teil bereits bearbeitet und teilweise auch schon vollzogen. Die Erster der Eisenkonstruktionen haben die Detailpläne ausgearbeitet. Endlich wurde das Projekt für das zu dieser Anlage gehörige, am linken Donaukanalufer zu errichtende Schützenhaus den Verhandlungen zur Erlangung des Baukonsenses unterzogen und wurden die Behelfe zur Ausschreibung der Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung der Hebezeuge und der elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen für das Wehr beschafft. Zum Zwecke der Beschaffung von Sand und Schotter zur Betonherzeugung mußten Baggerungen im Donaukanale vorgenommen werden, wodurch auch die Vertiefung der Kanalsohle bis 3.20 m unter Null wesentlich gefördert worden ist. Es erübrigen in der Donaukanalstrecke von Nußdorf bis unterhalb des städtischen Elektrizitätswerkes nur mehr sehr wenige und vereinzelte Stellen in der Flußsohle, welche seichter gelegen sind als 3.20 m unter Null. Die vorbereitenden Arbeiten für die Erbauung der nächsten Staustufe in Simmering konnten mit Rücksicht auf eingetretene Schwierigkeiten finanzieller Natur und mit Rücksicht auf die noch offene Frage der Situierung dieser Staustufe nicht fortgesetzt werden. Im Berichtsjahre wurden auch die Grundeinlösungsverhandlungen intensiv gefördert. Die Kommission hat auch beschlossen, ihren früheren Beschluß bezüglich der Tragung der Pflasterungskosten der Trottoirs längs der Stützmauern am linken Donaukanalufer auch auf die Trottoire am linken Donaukanalufer auszudehnen.

Die größte Zahl der bei allen Verkehrsanlagen zusammen im Jahre 1905 beschäftigten Arbeiter belief sich auf 461 und trat in der Woche vom 17. bis 23. Dezember ein; ihr steht als Mindestzahl 135 gegenüber, u. zw. in der Woche vom 5. bis 12. Februar. An Fuhrwerken waren 25 im Maximum in der Zeit vom 22. Jänner bis 4. Februar, als Minimum 2 in verschiedenen Wochen in Verwendung. Die Gesamtleistungen bei sämtlichen Objekten betrugen vom Baubeginne bis Ende des Berichtsjahres 7,541.061 m³ Erdarbeiten und 2,419.191 m³ Mauerwerk.

Die Gesamtkosten für Bau, Erhaltung und Betrieb der Wiener Verkehrsanlagen bis Ende des Jahres 1905 beliefen sich auf K 214,850.691.71, was einem Nominalbetrage von K 220,828.446.62 entspricht. Hievon entfallen auf die Hauptbahnlinien der Wiener Stadtbahn K 73,244.282.25, auf die Lokalbahnlinien K 62,060.496.26,

auf die Wienflußregulierung K 48,031.510.73 nebst einer Kapitalshinauszahlung an die Gemeinde Wien per K 2,500.000, auf die Hauptsammelkanäle K 11,091.549.63 und auf den Donaukanal K 17,922.852.84. Von den Gesamtausgaben bis Ende 1905 entfallen in Nettobeträgen auf den Staat K 143,051.849.04, auf das Land Niederösterreich K 22,880.560.70 und auf die Gemeinde Wien K 54,932.036.88, während sich diese Kurien seinerzeit zur Verzinsung und Tilgung von Anlehensbeträgen in der Höhe von beziehungsweise K 146,881.000, K 25,156.400 und K 56,611.200 verpflichteten.

Hinsichtlich der Herausgabe einer Denkschrift über die Wiener Verkehrsanlagen wurde beschlossen, dieselbe in einer Auflage, deren Höhe noch vor Inangriffnahme des Reindrucks nach Maßgabe des zu erhoffenden Absatzes zu bestimmen sein wird, herauszugeben. Die Gesamtkosten wurden mit rund K 50.000 angegeben. Die Arbeit soll derart gefördert werden, daß das ganze Werk bis Ende 1906 zum Abschlusse gelangt.

Die Kommission für Verkehrsanlagen, welche im Berichtsjahre sechs durch mehrere Ausschusssitzungen vorbereitete Vollversammlungen abhielt, hatte in demselben das Ausscheiden ihres Vorsitzenden, Sr. Exzellenz des Herrn Eisenbahnministers Dr. Heinrich R. v. Wittek zu beklagen und erlitt einen weiteren schmerzlichen Verlust durch das Ableben des Vertreters der Gemeinde Wien, Herrn Vizebürgermeister Josef Strobach. Anlässlich des Übertrittes des bisherigen Hafenbaudirektors der Donau-Regulierungskommission Hofrat S. Taussig in den dauernden Ruhestand sprach in der Vollversammlung vom 23. Juni 1905 Bürgermeister Dr. Lueger demselben namens der Kommission für Verkehrsanlagen für seine treuen Dienste den wärmsten Dank aus und versicherte ihm, daß ihm die Kommission allezeit ein ehrendes Andenken bewahren werde. Die technischen Agenden der Arbeiten für die Umwandlung des Donaukanals wurden nach Auflösung der Hafenbaudirektion der Strombaudirektion der Donau-Regulierungskommission übertragen.

Dem wie alljährlich dem Berichte und Rechnungsabschlusse beigegebenen Bericht des k. k. Gewerbeinspektors für die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien entnehmen wir die folgenden Angaben: Den Bauausführungen des Vorjahres gegenüber weisen die Arbeiten hinsichtlich ihrer Art nur sehr geringe, bezüglich ihres Umfanges, soweit derselbe in der Zahl der Baustellen und der auf diesen letzteren beschäftigten Arbeiter zum Ausdruck kommt, aber nahezu gar keine Unterschiede auf. Es ergibt sich für das Berichtsjahr ein durchschnittlicher Jahresstand von 286 Arbeitspersonen, wozu noch durchschnittlich 18 Fuhrleute kommen, die jedoch nicht ausschließlich bei den Bauarbeiten für die Verkehrsanlagen beschäftigt waren. Eine allerdings nicht erhebliche Zunahme war bezüglich der Verwendung von Motoren zu verzeichnen; auf fünf Bauplätzen standen 24 Motoren mit zusammen 278 PS, u. zw. 14 Dampfmaschinen mit 180 PS, neun Elektromotoren mit 90 PS und ein Benzinmotor mit 8 PS in Benützung; drei Baustellen waren ohne Motoren. Die Zahl der auf den acht Bauplätzen vorgenommenen Inspektionen betrug 95. Eine Intervention bei kommissionellen Verhandlungen hat nicht stattgefunden. Der schriftliche Verkehr bewegte sich wieder in sehr engen Grenzen und umfaßte sechs Gutachten im Verkehr mit den Gewerbebehörden, 27 Äußerungen und Berichte an die Kommission für Verkehrsanlagen und drei Berichte an das Zentral-Gewerbeinspektorat. So wie bisher wickelte sich der Verkehr mit den Arbeitern und Unternehmern wieder fast durchwegs auf mündlichem Wege ab. In bezug auf die Einrichtung und Beschaffenheit der Bauplätze haben sich gegen das Vorjahr irgend welche nennenswerte Veränderungen nicht ergeben. Die Beleuchtung der Arbeitsstellen für die Herstellungen für das Wehr und die Schleuse im Donaukanale erfolgte mittels elektrischen Lichtes; bei den wenigen anderen Nacharbeiten wurden wieder Gasolin- oder Ligroinlampen verwendet. Hinsichtlich der Beistellung von Trinkwasser an die Arbeiter hat sich kein Anstand ergeben. Die Ausstattung der Unterstände für die Arbeitermenagen hat eine nennenswerte Verbesserung nicht erfahren. Die Beschaffenheit und Instandhaltung der Aborte hat wieder in einigen Fällen Anlaß zur Bemängelung geboten. Für die erste Hilfeleistung bei vorkommenden Unfällen standen auf allen Arbeitsstätten entsprechend ausgerüstete Rettungskasten zur Verfügung. Beim Materialientransport waren nur mehr 30 Rollwagen und Muldenkipper auf zirka 1 km Rollbahn-

geleisen in Verwendung. Den Vorschriften über die periodische Untersuchung der Dampfkessel und die Verwendung geprüfter Maschinen- und Kesselwärter war überall entsprochen. Bezüglich der Ausstattung der Motoren und Maschinen mit Schutzvorrichtungen bot sich nur in einem Falle ein Anlaß zur Bemängelung. Gleich befriedigend wie bisher waren die Wahrnehmungen hinsichtlich der Pölzungs- und Zimmerungsarbeiten. Über Unfälle sind 46 Anzeigen eingelaufen; die Folgen der dabei eingetretenen Verletzungen waren in zwei Fällen der Tod, in einem Falle eine dauernde Verminderung der Erwerbsfähigkeit, in zwei Fällen eine vorübergehende Erwerbsunfähigkeit von mehr als vier Wochen und in 38 Fällen eine solche von weniger als vier Wochen; drei Unfälle verursachten keine Störung der Erwerbsfähigkeit. Die Versicherung sämtlicher Arbeitspersonen gegen Betriebsunfälle erfolgte bei der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien. Die sanitären Verhältnisse der Arbeiterschaft waren auch im Berichtsjahre befriedigende. Alle Arbeiter waren für den Krankheitsfall bei der Wiener Bezirkskrankenkasse versichert. Die Wahrnehmungen über die Verwendung der Arbeiter lassen keine Veränderungen gegen die letzten Jahre erkennen. Kinder unter 14 Jahren sowie Frauenspersonen haben keine Beschäftigung gefunden; jugendliche Arbeiter wurden in noch geringerer Zahl wie bisher verwendet. Auch in bezug auf die Dauer der täglichen Arbeitszeit haben sich keine Unterschiede gegen früher ergeben; Überschreitungen der elfstündigen Maximalarbeitszeit sind nicht bekannt geworden. Hinsichtlich der Einhaltung der Ruhepausen zwischen den Arbeitsstunden

war kein Anstand zu verzeichnen. Den gesetzlichen Vorschriften, betreffend die Sonntagsruhe, wurde überall entsprochen. Die Gewährung der vorgeschriebenen Ersatzruhe erfolgte wie bisher durch vollständige Freigabe des nächstfolgenden Sonntages. Bezüglich der Einhaltung der Vorschriften über die Arbeitsbücher hat sich kein Anstand ergeben. Die Führung der Arbeiterverzeichnisse bot wieder in einzelnen Fällen Anlaß zur Bemängelung. Die Arbeitsordnung war zwar auf den Arbeitsstellen angeschlagen, doch mußte in mehreren Fällen eine bessere Instandhaltung, bzw. die Erneuerung der Anschläge verlangt werden. Die Art der Arbeitsvergebung seitens der Unternehmer war die gleiche wie bisher. Wieder arbeiteten zirka 90% aller Arbeitspersonen im Zeitlohne. Die Lohnzahlungsperioden waren bei den im Akkorde vergebenen Arbeiten meist 14tägig, sonst aber 8tägig; die Auszahlung fand Samstag statt. Lohnabzüge fanden nur für Barvorschüsse und für die Beiträge zur Kranken- und Unfallversicherung statt. Die Arbeitsgelegenheit fand in den Wintermonaten keine Einschränkung. Die Arbeitslöhne zeigten sogar hauptsächlich in den unteren Grenzen die Tendenz zu einer kleinen Erhöhung. Einige Arbeits-einstellungen waren zu verzeichnen. Die Ernährungsverhältnisse der Arbeiter haben keine Änderung erfahren; nahezu die Hälfte aller Arbeiter hat sich wieder auf den Bauplätzen in gemeinsamen Menagen verköstigt. Auch hinsichtlich der Wohnungsverhältnisse sind keinerlei nennenswerte Unterschiede gegen die Vorjahre zu verzeichnen; wieder haben sich 99% aller bei den Bauarbeiten für die Wiener Verkehrsanlagen beschäftigten Arbeitspersonen hinsichtlich ihrer Wohnungen selbst versorgt.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

† Dr. Emil Teirich, Kommerzialrat, Generaldirektor der Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft (Mitglied seit 1868) ist am 27. Juli l. J. nach langem Leiden im 63. Lebensjahre gestorben.

Hundertjahrfeier der deutschen Technischen Hochschule in Prag. Am Anfang des Monats November begeht die k. k. deutsche Technische Hochschule in Prag, bis zum Jahre 1867 das polytechnische Institut genannt, die Hundertjahrfeier ihrer Gründung. Aus diesem denkwürdigen Anlasse sollen Festlichkeiten alle jene zusammenführen, welche an dieser Hochschule gewirkt und gelehrt, alle jene, die an ihr gearbeitet und gelernt haben. Der studentische Festausschuß der Hundertjahrfeier dieser Hochschule wendet sich nun an alle ehemaligen Hörer der Hochschule mit der dringenden Bitte, an den Festlichkeiten teilzunehmen und ihm die eigene Anschrift und womöglich die ehemaliger Studienkollegen bekanntzugeben, unter der die Einladung versandt werden soll. Wir sind überzeugt, daß unser Ruf nicht ungehört verhallen, daß er allerorten lautes Echo finden wird und daß die ehemaligen Hörer der Technischen Hochschule herbeieilen werden, wieder einmal im Kreise derer zu weilen, mit denen sie die Studienzeit verbracht haben, zugleich aber, um ihrer Sympathie für die deutsche Studentenschaft Prags Ausdruck zu geben, der es gelungen ist, den deutschen Charakter der ersten deutschen Technischen Hochschule Österreichs uneingeschränkt zu wahren. Zuschriften werden erbeten an den „Studentischen Festausschuß der Hundertjahrfeier der deutschen Technischen Hochschule“, Prag

VII. Internationaler Architekten-Kongreß London 1906.

Der Kongreß wurde am 16. Juli in Guildhall feierlich eröffnet und nahm unter der Teilnahme von über 2000 Architekten einen glänzenden Verlauf. Die Verhandlungen wurden teils in den Grafton Galleries, teils im Hause des Royal Institute of British Architects abgehalten. In der Schlußsitzung des internationalen permanenten Komitees wurde beschlossen, den VIII. Internationalen Architekten-Kongreß im Jahre 1908 in Wien abzuhalten; dieser Beschluß wurde von den Kongreßteilnehmern beifälligst aufgenommen. Die Einladungen von Budapest, Rom und Washington blieben in der Minorität. Zu Ehren des Kongresses fanden Soireen in Burlington-House und im Manson-House (Empfang beim Lord Mayor) ferner eine überaus glänzende Garden-Party im Botanischen Garten statt.

Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat über Ansuchen von Ernst Franke in Altlenzbach und Franz Wacik in Eichgraben die Verwendung der aus dem Steinbruche des ersteren in Neulengbach und dem Steinbruche des letzteren in Eichgraben erzeugten Stiegenstufen zur Herstellung von freitragenden Stiegen im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen können in der Vereinskasse eingesehen werden.

Offene Stelle.

65. Beim Magistrate Klagenfurt gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der VIII. Rangklasse, Gehaltsstufe 1 des Staatsnormales, zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise über die mit gutem Erfolge zurückgelegten technischen Studien, mit den vorgeschriebenen zwei Staatsprüfungen und die politische Prüfung für den Staatsbaudienst sowie über eine längere praktische Verwendung im öffentlichen Baudienste sind bis 1. September l. J. beim Magistrate Klagenfurt einzureichen.

Wettbewerb.

Öffentlicher Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine Volksbücherei in Eger. Als Nachlaßvollstrecker nach dem am 21. April 1903 verstorbenen Ingenieur und Fabrikanten Dominik Kreuzinger schreiben Dr. E. Lederer und Ing. A. Niklas in Eger den im Titel genannten Wettbewerb aus. Der Ausschreibung entnehmen wir folgendes:

1. Erläuterung des Platzes. Das gemäß letztwilliger Verfügung des am 21. April 1903 in Arco verstorbenen Herrn Dominik Kreuzinger, beh. aut. Maschinen-Ingenieur und Fabrikant in Eger, zu errichtende Gebäude zur Unterbringung einer Volksbücherei ist allseitig freistehend an der Geiersberger Straße gelegen, welche 9.0 m breit ist. Der Bauplatz hat eine Frontlänge von 43.0 m und eine Tiefe von zirka 76 m. Der Straßenkanal liegt 2.30 m unter dem Straßenniveau von 459.80 m, hat somit eine Sohlenkote von 457.50 m. Die südliche Fluchtlinie des Neubaus ist mindest 5.00 m hinter die Baulinie der Geiersbergstraße zu rücken, wobei bemerkt wird, daß alle Vorsprünge hinter diese 5.00 m Fluchtlinie zu legen sind.

2. Umfang des Wettbewerbes. Zur Darstellung des Entwurfes werden verlangt: 1. Ein Lageplan im Maßstabe 1:1000 (mit Höhenkoten). 2. Die Grundrisse sämtlicher Geschosse, die maßgebenden Schnitte und alle vier Ansichten im Maßstabe 1:200. 3. Mindestens ein Schaubild, welchem ein Maßstab 1:200 zugrunde zu legen ist. 4. Eine kurze schriftliche Erläuterung des ganzen Entwurfes auch hinsichtlich der zu verwendenden Baustoffe und der Baukonstruktionen, der Decken etc. 5. Ein Kostenüberschlag, nach dem umbauten Raume des Gebäudes berechnet, und mit Einsetzung des vorbestimmten Baupreises von K 21 für das m³ umbauten Raumes, welcher den Nachweis liefert, daß der Bau innerhalb der festgesetzten Höchstsumme ausführbar ist. — Alle Zeichnungen sind in einfacher Linienmanier ohne Schatten darzustellen. Alle etwa von den obigen Vorschriften

abweichende, insbesondere schattierte, getuschte und aquarellierte Zeichnungen werden von der Beurteilung und von der öffentlichen Ausstellung ausgeschlossen. Durch Ausschluß einzelner Blätter unvollständig werdende Arbeiten werden ebenfalls ausgeschlossen.

3. Bedingungen. Zur Preisbewerbung sind alle deutschen Architekten eingeladen. Die Unterlagen für den Wettbewerb sind vom beh. aut. Bau-Ingenieur Adolf Niklas in Teplitz-Schönau erhältlich, welcher testamentarisch neben Herrn J. U. Dr. Eduard Lederer, Advokat in Eger, mit der Durchführung der Stiftung betraut wurde. Auf postfreies Ansuchen und gegen Einsendung von K 2 werden diese Unterlagen postfrei zugesandt. Jeder Entwurf ist mit einem Kennwort zu versehen, ein gut verschlossener Briefumschlag, der den Namen und Wohnort des Verfassers enthält und außen das Kennwort trägt, ist beizulegen. Die Entwürfe nebst Erläuterungsbericht und Kostenüberschlag sind bis inklusive 30. September 1906 an den beh. aut. Bau-Ingenieur Adolf Niklas in Teplitz-Schönau einzusenden. Später eingehende Arbeiten werden zum Wettbewerbe nicht zugelassen, doch soll die Einreichung als rechtzeitig erachtet werden, wenn ausweislich des Poststempels oder einer postamtlich ausgestellten Bescheinigung der Entwurf vor Ablauf des obigen Datums dem Postamt des Wohn- oder Aufenthaltsortes des Absenders übergeben worden ist, und ist in Fällen, welche einen Zweifel aufkommen lassen könnten, diese Bestätigung an die Adresse des Ausschreibers sofort einzusenden. Die Beurteilung der einlaufenden Entwürfe und die Vergebung der Preise erfolgt durch ein Preisgericht, welches aus folgenden Herren besteht und Anfang Oktober in Eger zusammentritt:

1. Ober-Ingenieur Odon Zdárek in Teplitz-Schönau.
 2. Baurat Josef Pascher in Eger.
 3. Architekt Direktor Stübchen-Kirchner in Teplitz-Schönau.
 4. Dr. techn. Friedrich Kick, Architekt und Dozent der deutschen Technischen Hochschule in Prag.
 5. Architekt Wilhelm Fuchs in Saaz.
 6. J. U. Dr. Eduard Lederer in Eger.
 7. Beh. aut. Bau-Ingenieur Adolf Niklas in Teplitz-Schönau.
- Ersatzmann:

8. Ober-Ingenieur Leopold Krauschnner in Teplitz-Schönau.

Über das Urteil des Preisgerichtes wird eine Verhandlungsschrift ausgefertigt und jedem Bewerber zugestellt werden. Das Urteil des Preisgerichtes ist unanfechtbar. Für die gesamten Baukosten ist ein Höchstbetrag von K 100.000 in Aussicht genommen, in welchem die Kosten der inneren Einrichtung nicht inbegriffen sind, wohl aber die für die Zentralheizung, Gas- und Wasserleitungsanlage. Die Ausführbarkeit des Gebäudes um diesen Betrag ist durch einen Kostenüberschlag unter Zugrundelegung des umbauten Raumes, gemessen vom Kellerfußboden bis zum obersten Gesimse, nachzuweisen. Dieser Kostenberechnung sind behufs leichter Überprüfungen im Bedarfsfalle einfache Maßskizzen beizufügen, die der Ermittlung der Maße zugrunde liegen. Eine wesentliche Überschreitung der Baukosten über K 100.000 ermächtigt die Preisrichter, den Entwurf von der Preisbewerbung auszuschließen.

Zur Preisverteilung sind K 1500 verfügbar, und zwar: für einen I. Preis K 700, für einen II. Preis K 500, für einen III. Preis K 300. Dem Preisgerichte steht es frei, dieselbe Summe unter drei Bewerbern in anderer Weise zu verteilen, falls dies dem Wettvergleiche der Entwürfe mehr entspricht. Die preisgekrönten Entwürfe gehen mit dem Rechte der freien Benützung in das Eigentum der Ausschreiber über, doch soll das Reproduktionsrecht auch dem Entwurfsverfasser verbleiben. Die Wahl des mit der Ausarbeitung des endgültigen Entwurfes sowie mit der Bauleitung zu betrauenden Architekten bleibt den Ausschreibern vorbehalten. Nach dem Urteilsprüche werden alle Entwürfe fünf Tage lang in Eger öffentlich ausgestellt. Die nicht preisgekrönten Entwürfe werden dem Verfasser hierauf postfrei rückgesandt. Das Recht der Veröffentlichung bleibt dem Verfasser gewahrt. Das Ergebnis der Preisbewerbung wird in denselben Blättern, in welchen die Ausschreibung erfolgte, einmal verlaubar. Für die Bewerber, die Preisrichter und die Ausschreiber sind im übrigen die Vorschriften der Preisbewerbungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines maßgebend.

4. Bauprogramm. Die Wahl der Architekturformen wird dem Bewerber freigestellt, dagegen ist die Ausführung in Ziegelrohbau nicht erwünscht. Die nachstehenden Angaben über Größenverhältnisse und Raumbedarf sind als annähernd und minimal aufzufassen. Das Gebäude soll enthalten: a) ein Entree; b) einen Bücher-ausgaberaum von 25 m²; c) ein Lesezimmer für Männer, 40 m², daran anstoßend; d) ein Lesezimmer für Frauen, 25 m²; e) einen Büchersaal, 110 m² und 5-0 m im Lichten hoch; f) einen Arbeitsraum hiezu, 25 m²; g) eine Wohnung für den Bibliothekar, bestehend aus Küche und zwei Zimmern samt Zubehör; h) einen Vortragssaal von 150 m² mit einem daranstoßenden Vorbereitungsraum und einem kleinen Kassenraum; bemerkt wird, daß dieser Saal nur zeitweilig in Benützung genommen werden wird; i) eine Wohnung für den Hausmeister, bestehend aus einer Küche und einem Zimmer samt Zubehör; k) ein Kistendepot; l) einen Kesselraum für die Zentralheizung; m) ein Brennmaterial-depot; n) Aborte für Männer und Frauen sowie für den Bibliothekar und den Hausmeister getrennt; o) die nötigen Stiegen. Eine Kleiderablage bei den Lesezimmern ist erwünscht, jedoch nicht unbedingt

erforderlich. Die Lesezimmer müssen vom Büchersaale aus durch Glasfenster kontrolliert, bzw. übersehen werden können. Der Bücher-ausgaberaum darf nicht zugig sein. Besonderes Augenmerk ist auf die genügende Beleuchtung des Büchersaales, der Lesezimmer und des Ausgaberaumes zu werfen.

5. Konstruktion. Den Mauern ist das österreichische Ziegelformat 29 × 14 × 6 1/2 cm zugrunde zu legen und für die Kotierung der Mauerstärken ein vielfaches von 15 cm zu verwenden. Die Bestimmungen der Bauordnung für Böhmen vom 8. Jänner 1889 sind einzuhalten. Die Ableitung von Fäkalien und Abwässern erfolgt nach dem Schwemmsysteme, und zwar soweit als tunlich nach dem in der Geiersberger Straße zu legenden Straßenkanal. Die im Tiefparterre eventuell nötigen Aborte und Pissoire können nur an Senkgruben angeschlossen werden. Die Fassaden sind in Putz herzustellen. Es ist Zentralheizung und Gasbeleuchtung vorzusehen. Die Decken des Gebäudes sind durchgehend als Massivdecken mit horizontaler Untersicht gedacht; eventuell Betoneisendecken.

Teplitz-Schönau, am 1. Juni 1906.

J. U. Dr. Eduard Lederer
Advokat in Eger.

Adolf Niklas
beh. aut. Bau-Ingenieur in Teplitz-Schönau.

* * *

Die Teilnahme an diesem sowohl formal als auch sachlich einwandfreien Wettbewerbe ist zu empfehlen. Ein Situationsplan liegt in der Vereins-Kanzlei zur Einsicht auf.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Straßenbauarbeiten für den Bau der Schönwald-Gesmesgrüner Bezirksstraße in einer Länge von 2349.75 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.140. Anbote sind bis 7. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim Bezirksausschusse St. Joachims-thal (Böhmen) einzubringen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschlag etc. zur Einsicht aufliegen.

2. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege: a) die Ausführung eines Wasserstationsgebäudes für zwei Reservoirs sowie b) die Lieferung von zwei Reservoirs von je 56 m³ Inhalt in der Station Kolomea der Linie Lemberg—Itzkany. Die veranschlagten Kosten belaufen sich a) auf za. K 15.000 und b) auf za. K 9500. Anbote, welche für beide Vergabungen separat zu stellen sind, müssen bis 11. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll dieser Direktion eingebracht werden. Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenvoranschlag und Bedingungen liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt für a) K 775, für b) K 500.

3. Das k. k. Statthaltereibau-departement in Triest vergibt die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktion für die im Zuge der Krain—Italiener Reichsstraße zu bauende Brücke über den Lijak-bach bei Ajsovica nächst Görz. Anbote sind bis 11. August l. J. einzureichen. Näheres beim genannten Baudepartement.

4. Beim allgemeinen öffentlichen Krankenhaus in Znaim gelangt der Neubau des Hauptgebäudes, des Desinfektions- und Waschhauses sowie des Leichenhauses im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 190.251.62 im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 14. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen werden.

5. Für die neu zu erbauende Volksschule in Eggenberg (Steiermark) gelangen die Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 96.718.16 und die Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 7695.42 im Offertwege zur Vergabung. Anbote sind bis 14. August, mittags 12 Uhr, beim dortigen Ortsschulrate einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Lieferungsbedingungen können im Baubureau des Marktgemeindefamtes Eggenberg eingesehen werden.

6. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Auswechslung von vier Blechbrücken der Lokalbahn Kaschitz—Radonitz. Die Vergabung bezieht sich a) auf die Lieferung und Aufstellung der neuen Brücken im Gesamtgewichte von za. 57.500 kg nach dem genehmigten Detailprojekte; b) auf die Aufstellung der nötigen Gerüste, und zwar Montierungs-, Demontierungs- und Ausschubgerüste; c) auf das Ausschleppen der alten Brücken und Einschleppen, bzw. Lagerung der neuen Brücken und d) auf das Demontieren der alten Brücken und Übernahme des hiebei rückgewonnenen alten Eisenmaterials im Gewichte von rund 35.000 kg. Anbote sind bis 18. August l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die bezüglichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Anlässlich des Baues einer Knaben-Volksschule im XIII. Bezirke, Siebeneichengasse 15, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergabung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 81.334.38; b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel (Romanzement) im Kostenbetrage von K 3000; c) Lieferung der Traversen im Kostenbetrage von K 22.816; d) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 2347; e) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 4331.82; f) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 9781.70; g) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 16.896.73; h) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 17.212.42; i) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von

K 3346-80; k) Terrazzopflasterung im Kostenbetrage von K 1980; l) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 3818-90; m) Schulbanklieferung im Kostenbetrage von K 7665; n) maschinelle Einrichtung der Heizanlage im Kostenbetrage von K 14.000; o) Dampfkessellieferung im Kostenbetrage von K 2800; p) Trinkwasserleitungseinrichtung im Kostenbetrage von K 1619-62; q) Nutzwasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 4416-69; r) Einrichtung von Ölpissoiren im Kostenbetrage von K 3500; s) elektrische Beleuchtungsinstallation im Kostenbetrage von K 5047-70; t) Herstellung der Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 431-65. Die Offertverhandlung findet am 20. August l. J., vormittags 10 Uhr, in der Volkshalle im Neuen Wiener Rathaus statt. Die Offertbehalte können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die erforderlichen Bauarbeiten für die Erweiterung und Adaptierung der Postlokale im Aufnahmsgebäude in der Station Pontafel im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.000. Angebote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die auf die Ausführung bezughabenden Projektpläne, Baubeschreibung, Kostenberechnungen und Bedingungen eingesehen werden können.

9. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt, die Ausführung der Regulierungsarbeiten am Egerflusse in der Strecke von Km 7-27, das ist bis zu der Grenze der Katastralgemeinden Biňan—Dolanek zu vergeben. Diese Arbeiten, die in vier Sektionen eingeteilt sind, bestehen hauptsächlich in der Ausbaggerung des Flußbettes, in der Ausführung eines Durchstiches in Km 6-0, sowie in der Versicherung der Ufer mittels Steinverwurfes und mittels Pflasterung. Die Versicherung der Festungsmauern in Theresienstadt erfolgt mittels eines unter dem Schutze eines Fangdammes ausgeführten Betonkörpers. Der Bauaufwand ist mit rund K 600.000 veranschlagt. Angebote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokoll des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen in Prag, III Ziegelgasse 4, einzureichen. Baupläne, Bedingungen etc. können bei der Wasserbauabteilung des Landesaussschusses in Prag eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 30.000.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Ausführung der Baumeisterarbeiten für das neue Aufnahmsgebäude samt Nebenanlagen am neuen Personenbahnhofe in Budweis im veranschlagten Kostenbetrage von K 398.500. Angebote sind bis 27. August l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Bahnerhaltung und Bau, die erforderlichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium K 19.920.

11. Wegen Vergebung des Baues einer Brücke über den Terafluß findet am 1. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind bis 31. August an die Secretaría de la Diputación provincial de Zamora zu richten. Die zu erlegende Kautions beträgt P 5880-46.

12. Die k. Freistadt Nagyszeben vergibt im Offertwege die Ausführung der Kanalisation und Abwasserreinigung. Angebote sind bis 15. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle einzubringen. Näheres im Anzeigenblatt.

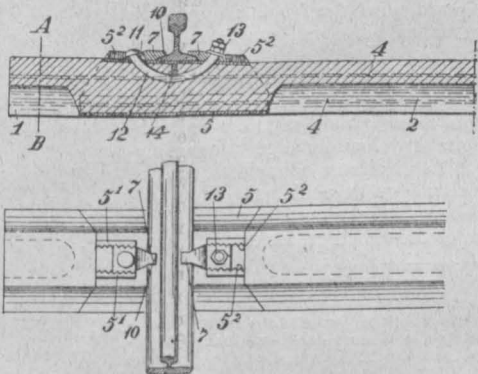
13. Wegen Vergebung verschiedener Bau- und Baggerungsarbeiten im Hafen von Cadix im veranschlagten Kostenbetrage von P 8.360.512-36 findet eine Offertverhandlung statt. Der Termin wird noch bekanntgegeben werden. Die Kautions beträgt 5% des Kostenvoranschlages.

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent.)

19.—22653 Schienenbefestigung an Kunststeinschwellen. Paul Czizler in Murakiraly und Ludwig Rosenberg, Czakathurn. An den beiden für die Schienenbefestigung bestimmten, massiven Stellen der sonst nach unten offenen und mit Metalldrähten armierten Schwelle ist je ein diese allseitig umgebender, in die Schwellenmasse eingebetteter Metallrahmen 5 angeordnet, der beiderseits der Schiene je zwei Rippen 5' trägt, zwischen welchen entsprechend geformte, mit Nasen 10 über den Schienenfuß greifende Befestigungsplatten 7 entsprechend der Spurweite eingestellt und mit der Schwelle durch die kreisbogenförmige Kopschraube 12 verbunden werden. Die einander zugekehrten Längsseiten der Rippen 5' und die Seitenflächen der Platten 7 sind mit Einkerbungen versehen, um eine unbeabsichtigte Verschiebung der Schienen in der Querrichtung infolge des Langloches 11 in der Platte 7 zu verhindern.



Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Geehrte Redaktion!

Schiffshebewerke oder Schleusen?

In der dem Vortrage des Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Riedler folgenden Diskussion hat der Schreiber dieses die Äußerung getan, daß er sich mit den Grundlagen, auf die gestützt Herr Geh. Reg.-Rat Riedler seine Berechnungen ausführt, und aus deren Resultaten er die wirtschaftliche Überlegenheit der Trockenförderung gegenüber anderen Hebewerkssystemen, namentlich Schleusen, ableitet, nicht einverstanden erklären kann und sich nach neuerlicher Einsichtnahme in die Berechnungsergebnisse des genannten Herrn erlauben wird, in einer Veröffentlichung seine auf anderen Grundlagen errechneten Resultate jenen des Herrn Geh. Reg.-Rat gegenüberzustellen. Die Entscheidung, welches der vielen bekannten und in jüngster Zeit bekanntgewordenen Schiffshebewerkssysteme für den Donau-Oder-Kanal das geeignetste sei, wird auch, wenn über die rein technischen Fragen Einigung erzielt ist, doch noch verschieden ausfallen können, je nach dem Standpunkte, den man bei Beurteilung der damit verknüpften wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Fragen einnimmt. Herr Geh. Reg.-Rat Riedler vertritt die Ansicht, daß auch bei einem neu zu erbauenden Kanal die Verzinsung des Anlagekapitals nebst einer Abschreibungsgebühr in den Betriebskosten enthalten sein müsse, und rechnet 3% für Verzinsung und 2% für Instandhaltung gleichmäßig für alle Arten von Schiffshebewerken. (Ob es statthaft ist, für eiserne Hebewerke die gleiche Abschreibungsgebühr zu rechnen wie für Schleusen, soll später erörtert werden.) Den Berechnungen, die auf solcher Grundlage gemacht werden, muß dann notgedrungenerweise ein gewisser zu erhoffender Verkehr zugrunde gelegt werden, und hat Herr Geh. Reg.-Rat Riedler seine Berechnungen auf starken Verkehr, das ist 12.000 Förderungen oder Einzelhübe der Hebewerke (entsprechend fünfundvierzig geförderten Schiffen pro Tag), und auf schwachen Verkehr, 6000 Einzelförderungen (dreißiggeförderten Schiffen pro Tag), gestützt. Bei dieser Berechnungsweise wachsen die Betriebskosten bei abnehmendem Kanalverkehre außerordentlich an und werden, wenn ein Schiffsverkehr überhaupt nicht da ist, unendlich hoch (eine endliche Zahl durch Null dividiert gibt unendlich). Dieser Standpunkt bei der Beurteilung der für einen neu zu erbauenden Kanal benötigten Hebewerkstypen würde gewiß von einer Gesellschaft eingenommen werden müssen, die den betreffenden Kanal als Spekulations-Transportunternehmen zu errichten beabsichtigt. Er soll daher als spekulativ-wirtschaftlicher oder spekulativ-ökonomischer Standpunkt bezeichnet werden.

Man kann aber bei der Beurteilung eines neu zu errichtenden Transportunternehmens und namentlich einer Schiffsfahrtsstraße auch einen anderen Standpunkt einnehmen, der dann angezeigt ist, wenn gleichzeitig mit der Herstellung des Kanalbaues Flußkorrekturen, Talsperrenbauten und Wildbachverbauungen vorgenommen werden müssen, wenn über die Dichte des zu erhoffenden Verkehrs keine verlässlichen Erhebungen gemacht werden können, wenn neue Regionen dem Verkehre erschlossen werden sollen, kurz gesagt, in allen jenen Fällen, wo sich über die Verzinsung des zum Bau aufgewendeten Kapitals keine sicheren Berechnungen anstellen lassen. Neben tunlichst geringen Baukosten werden da möglichst geringe Betriebskosten angestrebt werden müssen. Ja es ist nicht undenkbar, daß die mit dem Kanalbaue verknüpften Postulate volkswirtschaftlicher Natur so überwiegen, daß der eigentliche Transport auf dem Kanale an zweite Stelle gerückt wird. In solch einem Falle wird es kaum möglich sein, die aufgewendete Bausumme auf ihr eventuelles Erträgnis aus den Kanaleinnahmen richtig einzuschätzen, man wird da am besten tun, sie als fonds perdu, dem Volkswohle geopfert, anzunehmen, muß aber bedacht sein, den Bau so auszuführen, daß die Instandhaltungs- und Abschreibekosten möglichst geringe seien.

Diese Beurteilungsweise soll im Gegensatz zur spekulativ-ökonomischen als extrem national-ökonomisch bezeichnete werden. Der Staat kann mitunter in die Lage kommen, sich auf diesen Standpunkt stellen zu müssen. Man denke sich eine größere Transportunternehmung, etwa eine Eisenbahn, welche, als Spekulationsunternehmen gebaut, in den ersten Jahrzehnten ihres Bestandes die Hoffnungen der Unternehmer erfüllt, reichliche Dividenden abgeworfen hat, bei der aber im Laufe der Zeit Konkurrenzlinien Einbuße in den Erträgen in einem Maße bewirkt haben, daß schließlich die laufenden Ausgaben für den Betrieb die Bruttoeinnahmen übersteigen. Für die Aktionäre ist nun der kritische Moment da, wo sie zu dem vielleicht schon seit Jahren ertraglosen Kapitale noch neues hinzufügen müßten, um die gänzliche Einstellung des einst rentablen Unternehmens zu verhindern. Wo gibt es Aktionäre, die — wenn nicht durch Verträge hiezu verpflichtet — sich dazu entschließen könnten? Man muß und wird das Unternehmen liquidieren. Was an Material und Grund da ist, muß verkauft werden; der Erlös besiegelt den Wert der Aktie des nunmehr aufgelösten Unternehmens. In solchen Fällen würden dann Landstriche, deren Bewohner, auf dieses Kommunikationsmittel gestützt, neue Unternehmungen gegründet haben, wieder allmählich in jenen Zustand zurücksinken, in welchem sie

vor Errichtung der Bahn waren. Es ist also mit Rücksicht auf die Steuerkraft des Landes geboten, daß der Staat derartige Unternehmungen ablöst und in eigenen Betrieb nimmt, um schwere wirtschaftliche Schäden, die jedenfalls mehr in die Wagschale fallen als der geringe zur Aufrechterhaltung des Betriebes nötige Zuschuß, zu verhindern. Würde der Staat in einem solchen Falle die Bahn nur dann übernehmen, wenn sie sicher ein Erträgnis liefert, das noch eine akzeptable Verzinsung des Anlagekapitales darstellt, würde er sich weigern, die Ablösungssumme ohne Aussicht auf Verzinsung — also à fonds perdu — zu opfern, so wäre auch diese letzte Rettung für die bedrohten Ländereien ausgeschlossen, und nach wenigen Jahren würden die Geleise der Bahn mit Gras bewachsen sein und die Kunstbauten als Ruinen dastehen. Übernimmt der Staat ein solches Unternehmen, so handelt er wirtschaftlich richtig, um ein Nationalvermögen zu erhalten, er stellt sich auf einen extrem wirtschaftlichen Standpunkt.

Bei neu zu erbauenden Wasserstraßen, wie der Donau-Oder-Kanal eine ist, handelt es sich um Transportunternehmen, bei denen die Entwicklung des Verkehrs nur allmählich erfolgen kann. Man wird in den ersten Jahren, ja Jahrzehnten, mit einem dürftigen Verkehre rechnen müssen. Erst nach und nach werden sich Handelsbeziehungen anknüpfen, erst nach und nach werden längs des Kanales Industrieunternehmen entstehen, herangelockt durch die billige Zu- und Abfuhr der von ihnen benötigten Materialien und erzeugten Fabrikate. Die Kosten des Kanalbetriebes werden, wenn nach spekulativ-ökonomischen Grundsätzen gerechnet wird, so unendlich hoch sein, daß sie unmöglich durch Einnahmen gedeckt werden können. In dieser Periode ist es nun wesentlich, daß die eigentlichen Betriebs- und Instandhaltungskosten möglichst gering seien. Lieber Millionen mehr auf gute und solide Bauausführung, damit nur die jährliche Zuschußquote des Staates zur Kanalerhaltung und zum Kanalbetriebe möglichst klein ausfalle! In dem Steigen des Grundwertes der an den Kanal grenzenden Grundstücke, in der durch das Entstehen des Kanales sich hebenden Steuerkraft des Landes muß der Staat Ersatz für den Zinsentgang finden und wird ihn reichlich finden.

Bei dem Baue der Alpenbahnen hat der Staat tatsächlich einen dem extrem wirtschaftlichen sich nähernden Standpunkt eingenommen, wie wir jüngst aus dem Vortrage des Herrn Ober-Baurat Zuffer erfahren haben. Da hieß es, „die teuerst gebaute Bahn ist die billigste“. Wo nur angängig, wurden Eisenkonstruktionen vermieden und Steinkonstruktionen ausgeführt, die, wenn auch in der ersten Herstellung etwas teuer, durch ihre Jahrhunderte währende Dauer die geringsten Erhaltungs- und Abschreibungskosten benötigen. Das war nach Ansicht des Schreibers gut und richtig, umso mehr, als es sich um eine Bahn handelte, bei der man mit Rücksicht auf die vielen Konkurrenzlinien auf ein sicheres Erträgnis nicht rechnen konnte, sondern größten Wert darauf legen mußte, geringe Instandhaltungskosten zu haben.

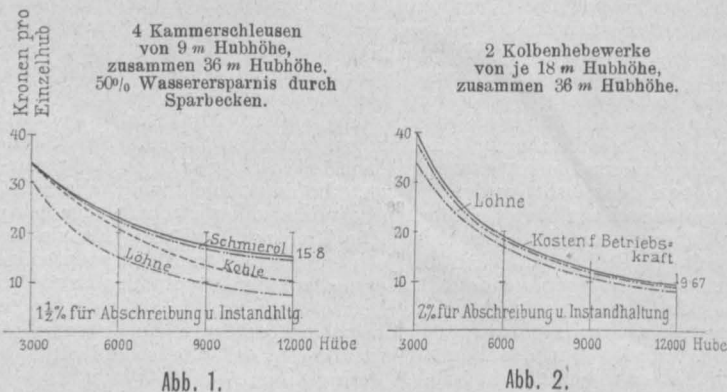


Abb. 2.



gewählten Maßstabe entsprechend die Beträge in Kronen in richtigem Vertikalabstande links und rechts der äußersten Vertikalen eingeschrieben. So kostet zum Beispiel eine Förderung bei 6000 Förderungen im Jahre bei Kammerschleusen, Kolbenhebwerken und der Drehtrommel zwischen 20 und 30 Kronen, bei der elektrischen Schiffseisenbahn und Trockenförderung zwischen 40 und 50 Kronen.

Man ersieht aus der graphischen Zusammenstellung, daß es doch wieder die Kammer- und Trogschleusen sind, die allen anderen Hebewerkskonstruktionen den Rang ablaufen, weil sie die größte Dauer und die geringsten Betriebskosten gewährleisten. Ich will nicht kleinliche und haarspalterische Bemängelungen der von anderen Bau-Ingenieuren für Schleusen errechneten Betriebskosten machen, bemerke aber nur, daß ein Kohlen- und Schmierölverbrauch, wie er in den Zusammenstellungen der betreffenden Herren mit ziemlich hohen Beträgen eingesetzt ist, sich überhaupt nicht ergibt, so lange der Verkehr nicht hohe Ziffern annimmt. Im Gegensatz zu den mechanischen Hebewerken, bei welchen die Auslagen für Kohle, Schmieröl und Maschinisten ziemlich gleichbleibend und von der Verkehrsdichte ziemlich unabhängig sind, haben die meisten Schleusen des Donau-Oder-Kanals die wertvolle Eigenschaft, daß bei ihnen erst von einer gewissen Verkehrsziffer ab überhaupt ein Kohlenverbrauch durch Überpumpen nötig werden könnte, vorausgesetzt, daß man in diesem Falle nicht vorziehen sollte, durch Ausbau weiterer Talsperren das bei dichterem Verkehre fehlende Schleusungswasser zu beschaffen. Letzterer Ausweg ist auch zur Verhütung von Überschwemmungen sowie zur Verbesserung des Wasserstandes der March in den Sommermonaten geboten, wie wir erst kürzlich durch Herrn Prof. Smrček vernommen haben. Die Mehrkosten dürfen in diesem Falle nicht ganz den Schleusen als Kosten für das Schleusungswasser zur Last geschrieben werden.

Der Scheitelhaltung muß Wasser zugeführt werden, es muß durch diese Haltung fließen, um tiefer gelegene Haltungen zu speisen. Reservoir (Talsperren) müssen angelegt werden, einerlei ob mechanische Hebewerke oder Schleusen gebaut werden.*) Somit verfügt man nach bisher bekanntgewordenen Angaben an den Enden der Scheitelhaltung unbedingt über eine Wassermenge von 800 l pro Sekunde, die für elf Einzelförderungen pro Tag oder für 3000 Förderungen pro Jahr (270 Schleusungstage im Jahre gerechnet) genügt; bei diesem Betriebe ist also der Kohlenverbrauch und Schmierölverbrauch der obersten Schleusen gleich Null, und erst, wenn der Verkehr über diese Ziffer steigt, kommt ein eventueller Kohlen- und Schmierölverbrauch, durch Überpumpen verursacht, in das Betriebskonto. Die auf dieser Grundlage aufgebauten Diagramme der Betriebskosten für die Schleusen schrumpfen gegenüber denen für die geeigneten Ebenen und für die Trockenförderung, wie die Abbildungen zeigen, derart zusammen, daß es vom Standpunkte billiger Transportkosten gar keine Frage mehr sein kann, welches der beiden Systeme am Donau-Oder-Kanal Anwendung finden soll. Aber auch ein weiterer den Schleusen ge-

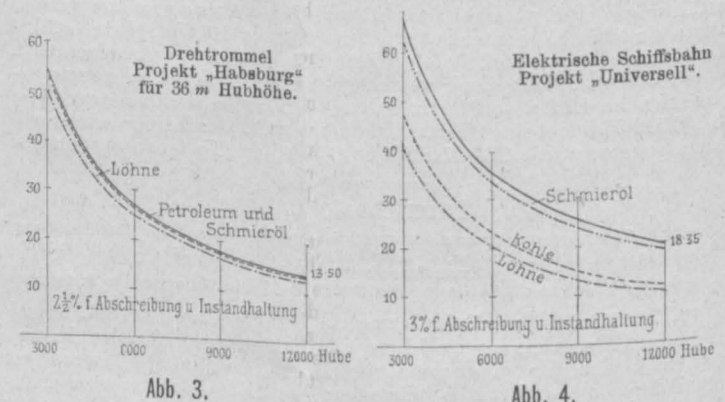


Abb. 3.

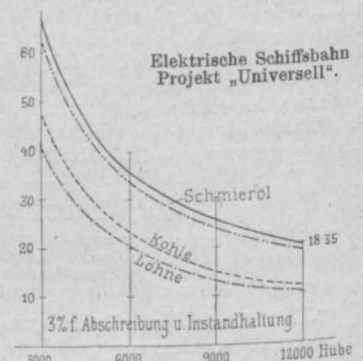


Abb. 4.

Führt man die Berechnung der Betriebskosten der Hebewerke des Donau-Oder-Kanals ohne Rücksichtnahme auf die Verzinsung des Anlagekapitales aus, so kommt man zu wesentlich anderen Resultaten. Abb. 1—5 gibt eine graphische Zusammenstellung der Betriebskosten für fünf Hebewerksysteme bei Überwindung einer Höhenstufe von 36 m, in der von Herrn Prof. Riedler bevorzugten Darstellungsweise, nur sind für die Instandhaltung und Abschreibung andere Werte angesetzt, und zwar:

bei Schleusen	1 1/2%	von 6 Millionen Kronen,
bei Kolbenhebwerken	2%	„ 5 „ „
Drehtrommel („Habsburg“)	3%	„ 6 „ „
Geneigte Bahn („Universell“)	3 1/2%	„ 4 „ „
Trockenförderung	5%	„ 3 „ „

Die vertikalen Linien geben die Kosten für Einzelförderungen an, und zwar in der ersten Vertikalen links bei einer Verkehrsdichte, die 3000 Förderungen pro Jahr bedingt; in der zweiten Vertikalen bei 6000 Förderungen und in der dritten und vierten Vertikalen für 9000, bezüglich 12.000 Förderungen. Die Kosten für eine Förderung sind durch die obersten Punkte der Vertikalen gegeben, und sind dem

machter Vorwurf zu geringer Schiffsgeschwindigkeit kann leicht entkräftet werden. Es läßt sich nachweisen — und wird der Verfasser es sich gestatten, diesen Beweis in einer anderen Veröffentlichung zu erbringen — daß man durch Anwendung gekuppelter Doppelschleusen von etwa 7 bis 9 m Höhe in richtiger Aufeinanderfolge die Kanalschiffe weitaus schneller und in weitaus größerer Anzahl durch die Scheitelstrecke des Donau-Oder-Kanals durchbringt, als es mit mecha-

*) Es wäre sonderbar, wenn Kraftzentralen zum Heben der Schiffe ausgeführt werden sollten, während das hierzu ausreichende Wasser daneben einen Wasserfall von der höheren in die tiefer gelegene Haltung bildet.

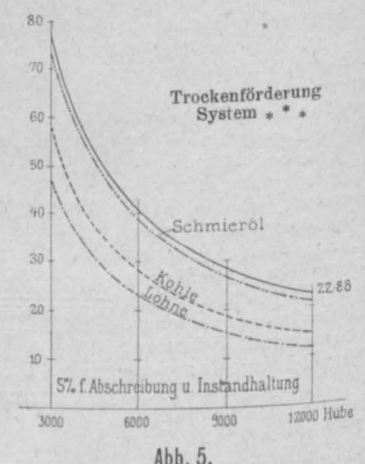


Abb. 5.

nischen Hebewerken möglich ist. Einige Stunden Verspätung spielen bei längeren Wasserstraßen überhaupt keine Rolle. Der Einwand, daß die Anwendung gekuppelter Doppelschleusen die Baukosten der Hebewerke erheblich vermehre, muß, insoweit nicht der Nachweis erbracht wird, daß sich dadurch die Baukosten für den gesamten Kanal — auf das laufende Kilometer bezogen — erhöhen, als unberechtigt bezeichnet werden. Bei Anwendung niedriger senkrechter Hebewerke wird man sich nämlich dem Terrain besser anschmiegen können, die Kosten für den Aushub der Zwischenhaltungen werden weitaus geringer ausfallen als bei Anwendung höherer senkrechter Hebewerke.**) Zu einem definitiven Vergleiche der einzelnen Hebewerkssysteme müßten auch die Gesamtbaukosten der Hebewerkstrecke in Rücksicht gezogen werden, was aber in einer Weise, daß Kritik geübt werden könnte, bisher von keiner Seite gesehen ist.**)

Bei guter Bauausführung wird man auf Grund hundertjähriger Erfahrung mit 1 bis $1\frac{1}{2}\%$ Abschreibebeträgen für Schleusen auskommen. Bei mechanischen Hebewerken wird man unbedingt mit höheren Instandhaltungs- und Abschreibebeträgen rechnen müssen. Über die Höhe des einzuführenden Prozentwertes kann heute, wo man über die Dauer dieser Vorrichtungen keine positiven Erfahrungen besitzt, keine unbedingt gültige Behauptung aufgestellt werden.***) Über die wirtschaftlich so wichtige Frage der Dauer mechanischer Schiffshebewerke kann auch ein geplantes Probehebewerk keinen Aufschluß geben, da die Beobachtungen mindestens durch 30 bis 50 Jahre fortgesetzt werden müßten und man unmöglich mit dem Baue des Donau-Oder-Kanales so lange warten kann.

Bekanntlich rechnen Eisenbahnen für ihre Fahrbetriebsmittel auf Reparatur, Instandhaltung und Abschreibung 5 bis 6% des Kapitalwertes jährlich. Der Fahrtrog oder Schiffswagen bei einer Schiffsisenbahn wird sich diesbezüglich wohl kaum anders verhalten als die Eisenbahnfahrzeuge. Es wird also, da er nebst der Kraftanlage und der Drehbühne ja doch den größten Teil des investierten Kapitals ausmacht, mit einer größeren Abschreibung gerechnet werden müssen, die in der obigen Zusammenstellung mit 3%, bezügl. 5% eingesetzt, nicht zu hoch gegriffen sein dürfte.

Fragt man nun, auf welchem Standpunkt das Wiener Preisgericht gestanden hat, als es seine Entscheidung fällte, so kann behauptet werden, weder auf dem spekulativ-ökonomischen noch auf dem extrem nationalökonomischen noch auf einem der vielen dazwischenliegenden Standpunkte. Es hat sich auf den rein technischen Standpunkt gestellt und konnte auch nichts anderes tun, da es an eine bestimmte Stelle des Kanales gebunden war und ihm zu einer wirtschaftlichen Beurteilung der eingelaufenen Projekte keine genügenden Anhaltspunkte und Vorschriften gegeben wurden und diese zur Zeit der Tagung des Preisgerichtes vielleicht auch nicht in genügender Vollständigkeit erhoben waren. Das Preisgericht hat die eingelaufenen Projekte dahin geprüft, ob sie in allen Teilen die genügende Sicherheit aufweisen, ob die Konstruktionen bezüglich Festigkeit, Flächen- und dergleichen den Anforderungen des heutigen Maschinenbaues entsprechen, ob sie sicher und in gebotener Zeit funktionieren können, und hat die wirtschaftliche Frage beiseite gelassen. Sein Schiedspruch könnte seitens der österreichischen Regierung, die sich bei der Entscheidung, welches Schiffshebewerk am Donau-Oder-Kanal das geeignetste ist, von einem wirtschaftlichen Gesichtspunkte leiten lassen muß, nur dann Berücksichtigung finden, wenn er einer zwischen dem spekulativ-ökonomischen und dem extrem nationalökonomischen Standpunkte gelegenen Beurteilung entsprungen wäre, was aber — wie noch nachgewiesen werden wird — nicht der Fall ist. Ein unbedingt großes Verdienst des Wiener Preisgerichtes ist es aber trotzdem, die geeignete Ebene als Schiffshebewerk, über die auf den letzten Schiffahrtskongressen so viele Lobpreisungen laut wurden, wenigstens für den Donau-Oder-Kanal dauernd aus der Welt geschafft zu haben. Von den über 40 eingelangten Projekten, die jedenfalls für das vorhandene Terrain geeignet waren, ist nur ein einziges eines Preises wert befunden worden†), und dies war keine geeignete Ebene, sondern eine Schiffsisenbahn. Es zeigt sich da

*) Senkrechte Hebewerkssysteme von bedeutender Höhe (36 m) dürften überhaupt weniger den Bedürfnissen einer rationalen Kanaltrassierung als dem Bestreben ihre Entstehung verdanken, den Bedingungen einer offenbar nur für geeignete Ebenen zugeschnittenen Preiskonkurrenz gerecht zu werden.

**) In einem kürzlich im Zentralverein für Fluß- und Kanalschiffahrt gehaltenen Vortrage hat Herr Baurat Schneller v. Morthale eine vergleichende Berechnung der Betriebskosten von mit Preisen ausgezeichneten Hebewerken und Kammerschleusen vorgebracht, wobei sich für die geeigneten Ebenen die weitaus ungünstigsten Verhältnisse ergaben. Leider wurden Schleusen von nur 5 m Höhe angenommen, und wurde mit einer übergrößten, durch die Erfahrung nicht bestätigten Schleusungszeit von 48 Minuten gerechnet. Da kam allerdings das Resultat heraus, daß auf einem Hebewerkskanal die Scheitelstrecke von Prerau bis Ostrau in 50 Stunden durchfahren wird, während die Schleusenstrecke eine Fahrzeit von 80 Stunden benötigt. Es ist zu bedauern, daß genannter Herr seinem Vergleiche nicht jene Schleusen zugrunde gelegt hat, die man unbedingt ausführen würde, nämlich solche von 7 bis 9 m Höhe. Auch ist es zu bedauern, daß in der damals vorgebrachten Zusammenstellung der Transportkosten die senkrechten Kolbenhebewerke nicht einbezogen wurden, umsomehr als das größte im Vorjahre ausgeführte Hebewerk bei Peterborough am Trentkanal ein Kolbenhebewerk ist. Nach Aussage vieler in diesem Fache erfahrener Fachleute sind bei diesem Hebewerkssystem die Bau- und Betriebskosten ein Minimum, wie dies auch aus der obigen graphischen Zusammenstellung erhellt.

***) In dem bereits zitierten Vortrage äußerte sich Herr Ober-Baurat Zuffer: „Man hat gesagt, daß eiserne Brücken 50 Jahre dauern werden. In 50 Jahren haben wir sie dreimal auswechseln müssen!“

†) War doch die ganze Preisausschreibung offenbar auf geeignete Ebenen zugeschnitten.

eine dem Verfasser sehr wohl bekannte Tatsache, daß manche im ersten Augenblicke einfach und geistreich erscheinende Idee sich zu einer riesigen Wolke voller Schwierigkeiten aufbläht, sobald man daran geht, diese Idee auf dem Papier in allen Details, unter Berücksichtigung aller Umstände, unter voller Verantwortlichkeit für Betriebssicherheit und unter dem Drucke billigster Herstellung aufzuzeichnen.

Die beiden mit Preisen ausgezeichneten Projekte stellen sich vom spekulativ-ökonomischen Standpunkte aus betrachtet als wirtschaftlich minderwertig dar gegenüber der Trockenförderung. Hierin bin ich mit Herrn Geh. Reg.-Rat Riedler vollauf einig. Ob sich auch Kolbenhebewerke der Trockenförderung gegenüber minderwertig verhalten, müßte erst durch auf gleicher Grundlage durchgeführte Berechnungen erwiesen werden.

Herr Geh. Reg.-Rat Riedler hat in seiner Zusammenstellung der Betriebskosten der Hebewerke die Kolbenhebewerke (Trog-schleusen) nicht aufgenommen, sondern der schon vor neun Jahren geäußerten Ansicht*) über die Minderwertigkeit dieser Hebewerksvorrichtungen hauptsächlich wegen Schwierigkeiten in der Fundierung der konzentrierten Lasten auch in seinem diesjährigen Vortrage drastischen Ausdruck gegeben. Der Umstand, daß im Vorjahre am Trentkanal ein großes Kolbenhebewerk ausgeführt wurde und in zufriedenstellendem Betriebe steht, ist für den genannten Herrn noch kein Grund, seine diesbezüglichen Anschauungen einer Revision zu unterziehen. Demgegenüber kann ich, gestützt auf die Urteile vieler Fachleute, anführen, daß Kolbenhebewerke unter allen Naß-Hebewerken die geringsten Bau- und Betriebskosten erfordern und bezüglich Leistungsfähigkeit alle anderen Hebewerkssysteme übertreffen. Ein einmal bei dem Hebewerk von Les Fontinettes in der Fundierung gemachter Fehler berechtigt nicht, über ein ganzes System den Stab zu brechen. Diese künstlich genährte Abneigung gegen Kolbenhebewerke ist für die Entwicklung der Schiffshebewerke in Europa geradezu verhängnisvoll geworden. Ihr verdankt Henri-Chenbourg seine Entstehung, wo man eine Million Mark mehr ausgegeben hat, um ein halb so leistungsfähiges Schwimmerhebewerk zu erhalten, als es ein Kolbenhebewerk gewesen wäre. Ich will recht gerne glauben, daß unter den dem Wiener Preisgericht vorliegenden Entwürfen von Kolbenhebewerken sich keine befanden, welche den Anforderungen des Preisgerichtes entsprochen haben. Welche in Kolbenhebewerken Erfahrung habende Maschinenbauanstalt wird sich dazu entschließen können, viele ihrer Ingenieure durch mehrere Monate an einem Konkurrenzprojekt arbeiten zu lassen, wenn sie im Unklaren darüber ist, ob die Überwindung der Gefällsstufe in 2 oder 3 Absätzen (und nur so lassen sich Kolbenhebewerke anwenden) vom Preisgerichte überhaupt in Erwägung gezogen werden wird. Der Schreiber behauptet, daß sich Gefällsstufen von etwa 30–40 m durch zwei hintereinander geschaltete Kolbenhebewerke mit einem Kostenaufwande von $3\frac{1}{2}$ –4 Millionen Kronen überwinden lassen, wobei keine Kraftanlage für den Betrieb erforderlich ist und schwach $\frac{1}{2}$ m³ pro Sek. Wasser zu Schleusungszwecken selbst bei dem dichtesten Verkehr noch für die Hebung ausreichend sind. Die Baukosten könnten sich eventuell, falls man keinen felsigen Untergrund findet, um einige tausend Kronen für Fundierung des Preßzylinders erhöhen. Das ist aber auch alles. Die Bautechnik ist, Gott sei Dank, heute so weit, daß sie jede konzentrierte Last sicher zu fundieren imstande ist.

Aber auch die Kammerschleusen werden, rein spekulativ-ökonomisch beurteilt, noch mit den 2 preisgekrönten Hebewerkssystemen in Konkurrenz treten können, wenn man sich der Tatsache nicht verschließt, daß die Kosten für das Schleusungswasser nicht ganz den Schleusen zur Last fallen und sich umso geringer stellen, je spärlicher der Verkehr ist, und daß sie überhaupt durch Anwendung geeigneter Schleusensysteme auf ein Minimum eingeschränkt werden können; wenn man ferner berücksichtigt, daß die Kosten der Zwischenhaltung bei Anwendung von Schleusen am geringsten ausfallen**).

Vom extrem-wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, kann das Projekt „Habsburg“ wohl noch passieren***), die Trockenförderung und das Projekt „Universell“ würden jedoch geradezu eine wirtschaftliche Katastrophe für den Donau-Oder-Kanal bedeuten. Das erhellt auch bei einiger Überlegung. Bei dem Projekte „Universell“ und der Trockenförderung benötigt man ungefähr sechs Kraftwerke, die nur mit Dampftrieb und elektrischer Kraftübertragung gedacht werden können, von je 1500, bezügl. 2000 PS, also insgesamt 9000, bezügl. 12.000 PS. Was sollen die zahlreichen Maschinisten anfangen, wenn zeitweilig durch Tage und Wochen überhaupt kein Schiff durch den Kanal fährt? Die Vergeudung von Arbeit ist in die Augen springend. Sollen so viele Dampfkessel ständig unter Dampf stehen, weil möglicherweise das eine oder das andere Schiff an diesem oder

*) Siehe A. Riedler: Neuere Schiffshebewerke unter besonderer Berücksichtigung der Entwürfe für den Donau-Moldau-Elbe-Kanal. Berlin 1897.

**) Wenn kürzlich gesagt wurde, daß die Kosten der Zwischenhaltungen gleich hohe seien, wenn Drehtrommeln von 36 m Hubhöhe oder Schleusen verwendet werden, so ist die betreffende Trasse eben nicht für Schleusen trassiert worden und muß billiger hergestellt werden können. (Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich, 1906, Nr. 46, Seite 1435.)

***) Projekt „Habsburg“ besitzt keine Reserve. Sollte die Trommel durch einen Orkan weggeblasen werden, so wäre der Betrieb auf dem Donau-Oder-Kanal durch viele Monate (vielleicht Jahre) unterbrochen. Zur definitiven Entscheidung müßten aber, wie zuvor bereits bemerkt, die Gesamtbaukosten der Scheitelstrecke mit Trommelhebewerken in Betracht gezogen werden.

jenem Tage durchfahren könnte? Man wird wohl einwenden, daß in Zeiten schwachen Verkehrs der Betrieb auf einen Tag oder zwei Tage der Woche beschränkt werden könnte. Doch derartige einschränkende Vorschriften wären keine Reklame für einen Kanal. Wo bliebe da die den mechanischen Hebewerken so sehr angerühmte Schnelligkeit der Beförderung!? Die Schleusen haben das nicht nötig, im Gegenteil, je spärlicher der Verkehr, desto niedriger stellen sich bei ihnen die Kosten für die Wasserbeschaffung.

Also nicht Outsiders, nicht Projektanten durchgefallener Schiffshebewerkssysteme waren so manche derjenigen, die nach dem Bekanntwerden des Votums der Wiener Jury ihre Überraschung über dieses Votum geäußert haben, sondern einfach Männer, die die Verhältnisse am Donau-Oder-Kanal genügend kannten, um bei Beurteilung der Hebewerksfrage für diesen Kanal einen wirtschaftlichen Standpunkt einzunehmen, so daß eine vom rein technischen Standpunkte gefällte Entscheidung ihnen widerstreben mußte.

Frägt man nun schließlich, auf welchen Standpunkt die österreichische Regierung bei der Beurteilung der Frage, welches Hebewerkssystem für den Donau-Oder-Kanal das vorteilhafteste sei, sich wohl stellen werde, so kann ohneweiters gesagt werden, nicht auf den rein spekulativ-ökonomischen, denn dann wäre es vorteilhafter, das ganze Unternehmen einer Privatgesellschaft zu überlassen; auch nicht auf den extrem nationalökonomischen, denn dazu ist ja kein zwingender Grund (strategische Erfordernisse, Notstandsbaute) vorhanden. Jedenfalls wird ein zwischen diesen beiden liegender Beurteilungsmodus gefunden werden müssen. Wo liegt dieser aber? Das zu entscheiden, ist außerordentlich schwer.

Vor allem müßte klargelegt werden, bei welcher Hebewerkstypen die Gesamtbaukosten des Donau-Oder-Kanales am geringsten ausfallen, wobei für jede Hebewerkstypen eine eigene Trassierung erforderlich ist. Dann müßte untersucht werden, inwieweit die Mehrkosten einer Trassenführung nicht durch günstigere Lage des Kanales zu Verkehrszentren und dergleichen aufgewogen werden, inwieweit Flußmeliorationen sich mit dem Kanalbau vereinen und bei welcher Trassenführung sich dieselben mit den geringsten Mitteln herstellen lassen. Schließlich kann eine Vergleichsbasis noch dadurch geschaffen werden, daß man die Betriebskosten kapitalisiert den Baukosten zuschlägt und die so erhaltenen Gesamtsummen in Vergleich zieht.

Herr Hofrat Prof. L. v. Tetmajer, dessen frühen Hingang wir noch betrauern, pflegte mitunter zu sagen: „Wenn in Österreich etwas gemacht werden soll, so dauert es lange, bis es gemacht wird, aber dann wird es auch gut gemacht!“

Wird sich dieser Ausspruch auch auf den künftig fertiggestellten Donau-Oder-Kanal anwenden lassen?! — Mehr wünsche ich nicht! —

Wien, Juli 1906.

A. Budau.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

9557 **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und der technischen Verwendung dieses Körpers. Von Dr. E. Lukmann. 80. 323 S. m. 93 Abb. 2. Aufl. Wien 1906, Hartleben (K 4.40).

10.763 **Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik.** Von F. Hoppe. 80. Lieferung 6 bis 10. Wien 1906, Hartleben (Lieferung K — 60).

10.776 **Die Entlohnungsmethoden der Berliner Maschinenindustrie.** Von Dr. F. W. Schulte. 80. 114 S. Berlin 1906, Simion (M 3).

10.810 **Auskunftsbuch für statische Berechnungen.** Von Ruff. 80. 144 S. m. 159 Abb. Frankfurt a. M. 1903, Koehler.

10.811 **Auskunftsbuch für statische Berechnungen der Maschinen.** Von Ruff. 80. 110 S. m. 110 Abb. Frankfurt a. M. 1906, Koehler.

10.840 **Werner von Siemens.** Von Dr. W. Jaeger. 80. 52 S. Leipzig 1906, Weichert (M 1).

10.841 **Lehrbuch der Graphostatik.** Von G. Ewerding. 80. 186 S. m. 283 Abb. Stuttgart 1906, Grub (M 3.80).

10.842 **Die Weltwirtschaft. 1. Teil. Internationale Übersichten.** Von E. v. Halle. 80. 366 S. Leipzig 1906, Teubner (M 6).

10.843 **Leibnizens nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhaltes.** Von Dr. E. Gerland. 80. 256 S. m. 200 Abb. Leipzig 1906, Teubner (M 10).

10.844 **Elektrische Wellentelegraphie.** Von J. A. Fleming. Deutsch bearbeitet von Dr. E. Aschkinass. 80. 185 S. m. 53 Abb. Leipzig 1906, Teubner (M 5).

10.845 **Amerikanische Hochbauten, sogenannte Wolkenkratzer.** Von Dr. J. Bohny. 40. 32 S. m. 67 Abb. Berlin 1906, Springer (M 2).

10.846 **Métallographie.** Introduction à l'Etude de la Structure des Métaux, principalement à l'Aide du Microscope. Par A. H. Hioris. 80. 205 S. m. 96 Abb. Paris 1903, Baudry & Co.

10.847 **Die Schauffelformen und Leistungen der Zentrifugalpumpen.** Von H. Hagens. 80. 34 S. m. 17 Abb. Königsberg 1906, Hartung.

*10.848 **Über die Eigenschaften von verschiedenen legierten Zinkblechen und deren Beeinflussung durch Ätzung und Erhitzung des Materials.** Von Dr. O. Meyer. 80. 7 S. m. Abb. Halle a. d. S. 1905, Selbstverlag.

*10.849 **Über die Schwankungen der Zerreißungskoeffizienten, welche bei Zugversuchen mit dem Materiale einer Charge Flußeisen erhalten werden.** Von Dr. O. Meyer. 80. 9 S. Stuttgart 1905, Selbstverlag.

*10.850 **Versuche, betreffend die Klarlegung des Einflusses, welchen die Querschnittform der Probestäbe auf die Ergebnisse von Zugversuchen ausübt.** Von Dr. O. Meyer. 80. 33 S. m. Abb. Stuttgart 1905, Selbstverlag.

*10.851 **Beitrag zur Theorie der günstigsten Trägerhöhe des Parallelträgers.** Von F. Gebauer. 80. 44 S. m. 11 Abb. Wien 1906, Deuticke.

10.852 **Anwendung der Graphostatik im Maschinenbau mit besonderer Berücksichtigung der statisch bestimmten Achsen und Wellen.** Von A. Wachtel. 80. 146 S. m. 194 Abb. Hannover 1906, Jänecke (M 4.40).

10.853 **Projektierung von Elektrizitätswerken.** Von T. Hoppe. 80. 204 S. m. 43 Abb. Hannover 1906, Jänecke (M 3.80).

*10.854 **Die stereophotogrammetrische Meßmethode und ihre Anwendung auf Eisenbahnbauvorarbeiten.** Von S. Truck. 80. 22 S. Stuttgart 1906, Wittwer.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

VII. Ordentliche Preisausschreibung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Der Verwaltungsrat ladet hiemit die Vereinsmitglieder ein, sich an der von der Fachgruppe für Chemie vorgeschlagenen Preisbewerbung behufs Erlangung einer Studie über den Einfluß des atmosphärischen Wassers auf Flußeisensorten und die Mittel zu deren Konservierung recht zahlreich zu beteiligen.

Die Art der Bearbeitung der Aufgabe ist jedem Preisbewerber freigestellt. Das Hauptgewicht wird auf selbständige Gedankenarbeit und auf bestimmte praktisch anwendbare Vorschläge gelegt. Arbeiten, welche nur das Ergebnis von Sammelfleiß darstellen, werden von der Preiszuerkennung ausgeschlossen.

Für die besten Arbeiten werden ausgesetzt: ein erster Preis von K 600 und ein zweiter Preis von K 300; außerdem werden die mit diesen Preisen beteiligten Arbeiten sowie jene, welche das Preisgericht als anerkanntenswert bezeichnet, durch die Erteilung des Ehren Diplomes ausgezeichnet.

Das Preisgericht besteht aus den Herren Hans Freiherr Jüptner v. Johnstorff, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, Leopold Mayer, Direktor der Ersten österr. Seifensieder-Gewerks-Gesellschaft „Apollo“ in Wien, und Ludwig Rainer, Berg-Ingenieur, k. k. Kommerzialrat, Besitzer einer Gold- und Silber-Einlöse- und Legierungs-Anstalt in Wien.

Die Preisarbeiten sind bis zum 30. September 1906, mittags 12 Uhr, in der Kanzlei des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einzureichen. Die Preisarbeiten sind ohne Namensunterschrift mit einem Kennworte zu versehen. Name und Wohnort des Preisbewerbers sind in einem versiegelten Briefe anzugeben, welcher außen dasselbe Kennwort und eine Adresse für die Rücksendung zu tragen hat.

Im übrigen gelten die Bestimmungen der „Ordnung für die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine unter seinen Mitgliedern zu veranstaltenden Preisbewerbungen“, Anhang II zur Geschäftsordnung.

Wien, 17. Februar 1906.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Der heutigen Nummer liegt der sechste Bogen des „Vortrags-Zyklus über moderne Chemie“ bei.

Das Leistungsgebiet der Dampflokomotive.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 13. März 1906 von Ingenieur Dr. R. Sanzin.

(Schluß zu Nr. 31.)

In Abb. 5 sind durch Schaulinie A die Beziehungen zwischen der Luftverdünnung in der Rauchkammer und der größten Brennstoffmenge dargestellt, welche in einer Stunde auf einem m^2 Rostfläche verbrannt werden kann. Die Kohle ist gewöhnliche Ostrauer Lokomotivkohle von rund 6000 bis 6500 WE.

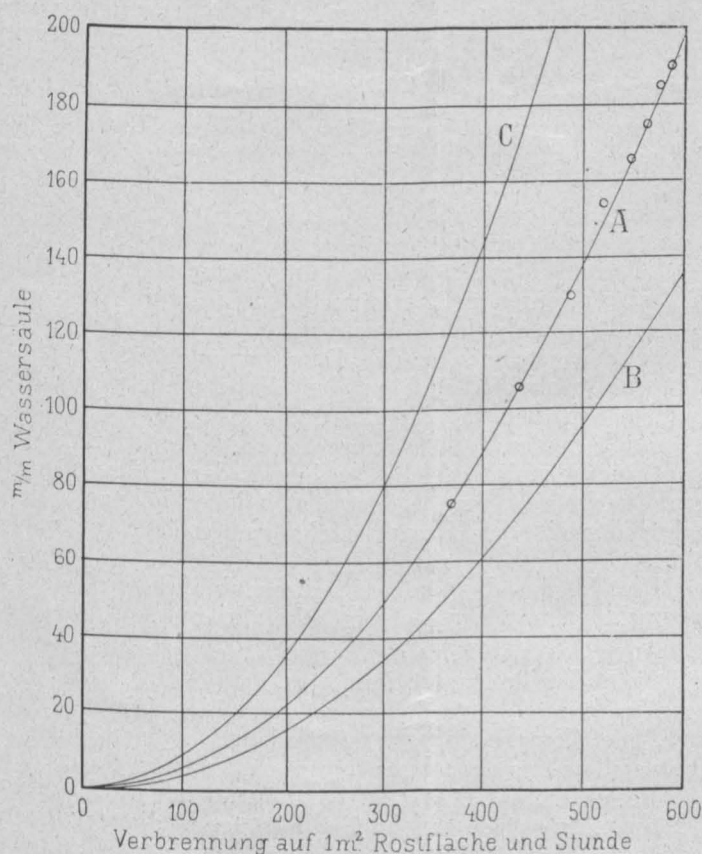


Abb. 5.

Auf Abb. 5 sind durch einzelne Punkte die Erfahrungswerte dargestellt, welche mit der früher erwähnten 2/4 gekuppelten Schnellzuglokomotive erlangt werden. Die Schaulinie A, welche durch diese Punkte gezeichnet ist, entspricht der Gleichung

$$h = 0.00055 B^2,$$

in welcher h die Rauchkammerluftverdünnung in mm Wassersäule und B die Kohlenmenge in kg bedeutet, welche auf $1 m^2$ Rostfläche in der Stunde verbrannt wird.

Die Grundform dieser empirischen Gleichung ist dem Schiffsmaschinenbau entnommen, wo sie für Lokomotiv- und Wasserrohrkessel bei Unterwindgebläsen schon lange Verwendung findet.

Bei der untersuchten Lokomotive ist der engste Querschnitt der Feuerrohre $1/9.24$ der Rostfläche. Von diesem Verhältnis scheint die Größe der Verbrennung wesentlich

abhängig. Wie aus Abb. 4 zu ersehen, ist ja eben der Widerstand der Feuerrohre ein großer Teil des gesamten Widerstandes. Während die übrigen Widerstände stets ziemlich gleich groß ausfallen, hängt der Widerstand der Feuerrohre von deren Zahl, lichtem Durchmesser und Länge ab.

Für eine 4/4 gekuppelte Verbundlokomotive*) der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn mit einem Querschnitt der Feuerrohre von $1/7.4$ der Rostfläche läßt sich die Gleichung

$$h = 0.00038 B^2$$

bilden, welche durch Schaulinie B in Abb. 5 dargestellt ist.

Für eine andere 2/4 gekuppelte Schnellzuglokomotive derselben Eisenbahnverwaltung, deren Feuerrohre einen Querschnitt von nur $1/12.8$ der Rostfläche besitzen, ist die erzielte Rostanstrengung bedeutend geringer. Sie entspricht der Schaulinie C in Abb. 5 nach der Gleichung

$$h = 0.0009 B^2.$$

Die beiden Schaulinien B und C dürften ziemlich die äußersten Grenzen bedeuten, welche von Lokomotiven mit gebräuchlichen Abmessungen erreicht werden.

Es wäre nun die Verdampfung des Lokomotivkessels zu untersuchen.

1 kg Brennstoff verdampft bei vollständiger Verbrennung ein bestimmtes Gewicht Wasser. Dieses Gewicht in kg ausgedrückt, stellt die Verdampfungsziffer vor und dient zur Beurteilung der Güte des Brennstoffes.

Im Kessel verdampft 1 kg derselben Kohle ein geringeres Gewicht Wasser als bei vollkommener Verbrennung, da ein Teil der Wärme durch die Abgase, Rückstände, Leitung, Strahlung u. s. w. verloren geht.

Ein Vergleich dieser beiden Verdampfungsziffern läßt die Güte der Kesselanlage feststellen.

Im Lokomotivbetrieb ist es namentlich wichtig, die Abhängigkeit der tatsächlichen Verdampfung im Kessel von der Beanspruchung des Rostes zu erfahren, da die letztere innerhalb weiter Grenzen veränderlich ist.

Theoretische Untersuchungen über den Gütegrad des Lokomotivkessels bei verschiedenen Verhältnissen zwischen Heiz- und Rostfläche sowie bei wechselnden Beanspruchungen der Rostfläche wurden bereits von Rettenbacher und Grove angestellt.

Diese Untersuchungen berücksichtigen nur den Wärmeverlust infolge der hohen Temperatur der Abgase und liefern daher günstigere Werte, als im Betrieb erzielt werden können.

Neben diesen Verlusten sind noch Wärmeentgänge durch die Rückstände unverbrannter Kohle im Aschenkasten und in der Rauchkammer sowie durch Funkenflug zu erwarten. Auch durch Leitung, Strahlung und Rauch geht Wärme verloren.

Sehr hübsche und bemerkenswerte Untersuchungen über die Vorgänge im Lokomotivkessel lassen sich durch

*) „Annales des mines“, Jahrgang 1894, Bd. VI, Seite 119.

den Orsat-Fischer-Apparat vornehmen, welcher selbst an fahrenden Lokomotiven eine fortgesetzte Rauchgasanalyse durchzuführen gestattet.

Aus der Zusammensetzung der Rauchgase kann nicht nur auf die Güte der Feuerungsart geschlossen werden, sondern es ist auch möglich, das Güteverhältnis der Kesselanlage festzustellen.

Eisenbahnbau-Inspektor Strahl in Beuthen (O.-S.) hat zuerst die Anwendung dieses Apparates an Lokomotiven versucht und recht bemerkenswerte Ergebnisse erzielt. Die Untersuchungen Strahls erstrecken sich auf verschiedene Lokomotiven bei gleicher Beanspruchung des Rostes.*)

Der Verfasser hat nun versucht, mit Hilfe eines Orsat-Fischer-Apparates ein und denselben Lokomotivkessel bei verschiedenen Rostbeanspruchungen zu beobachten.

Es konnte hierbei nicht nur der Wirkungsgrad der Kesselanlage, sondern auch die Wärmebilanz für jede einzelne Rostbeanspruchung erlangt werden.

Die Rostbeanspruchungen wechselten zwischen 200 und 600 kg/m² und Stunde. Das Güteverhältnis des Kessels ist in Abb. 6 durch Schaulinie A dargestellt. Ist nämlich die ganze auf 1 m² Rostfläche und Stunde erzeugte Wärmemenge 100%, so wird z. B. bei 200 kg/m² Rostbeanspruchung 83·8% dieser Wärmemenge zur Verdampfung verwertet. Der Rest ist Verlust. Mit einiger Annäherung habe ich die Verluste in die verschiedenen Anteile zerlegt.

Mit I ist jener Anteil bezeichnet, welcher durch die höhere Temperatur der Abgase verloren geht. Der Luftüberschuß ist hierbei ebenfalls inbegriffen.

Mit II sind Verluste durch feste Rückstände bezeichnet. Es sind das die Rückstände im Aschenkasten und der Rauchkammer sowie die Wärmeverluste durch Funkenflug.

Es bleibt dann noch ein Rest III von 4% der gesamten aufgewendeten Wärme übrig. Dieser stellt die Verluste durch Strahlung, Leitung und Ruß im Rauch vor. Nach französischen Versuchen ist der Wärmeverlust durch Rußteilchen im Rauch kaum größer als 1%. Es würden daher 3% auf Strahlung und Leitung entfallen, was mit den bisherigen Untersuchungen auf diesem Gebiete gut übereinstimmt.

Hienach wäre der Wirkungsgrad des Lokomotivkessels recht günstig. Bei der allerdings selten möglichen Rostbeanspruchung von 240 kg/m² und Stunde wäre der Wirkungsgrad noch 80%. Er sinkt bei 380 kg/m² auf 70 und erst bei 560 kg/m² auf 60%. Die letztere Beanspruchung stellt wenigstens für österreichische Verhältnisse die obere Grenze dar.

Die bei den Versuchen verwendete Kohle war gewöhnliche Ostrauer Lokomotivkohle mit einem mittleren Heizwert von 6250 WE. Sie liefert bei vollständiger Verbrennung eine Verdampfungsziffer von 9·54, wenn Wasser von 100° C in Dampf von 13·0 kg/cm² absoluten Druck verwandelt werden muß. Wird diese theoretische Verdampfungsziffer mit dem Gütegrad des Kessels multipliziert, so erhält man die tatsächlich bei den verschiedenen Rostbeanspruchungen im Kessel erzielte Verdampfungsziffer.

Diese Verdampfungsziffern sind neben anderen Werten über die Verbrennung und Verdampfung in Zusammenstellung I enthalten.

Die Beziehungen zwischen Zugwirkung, Verbrennung und Verdampfung wären somit klargelegt.

Es erübrigt nun, die Vorgänge bei Verwertung des vom Kessel an die Maschine gelieferten Dampfes zu untersuchen.

Zusammenstellung I.

Umdrehungen der Triebachse in der Sekunde	Fahrgeschwindigkeit	Dampf in der Stunde	Verbrennung auf 1 m ² Rostfläche und Stunde	Verdampfung	Mittlere Rauchkammerluftverbrennung in mm Wasserhöhe	Wirkungsgrad der Kesselanlage
1·0	km/Std.	kg	kg			
1·5	19·5	5700*)	367	6·80	75	0·713
2·0	29·5	6350*)	435	6·35	105	0·666
2·5	39·0	6775	487	6·05	130	0·634
3·0	49·0	7085	520	5·90	155	0·618
3·5	59·0	7315	547	5·80	165	0·608
4·0	68·5	7455	565	5·75	175	0·603
4·5	78·5	7565	577	5·70	185	0·597
5·0	88·0	7630	587	5·65	190	0·592

*) Die Dampfmengen können mit Rücksicht auf die nutzbare Reibung nicht ganz ausgenützt werden.

Wesentlich wichtig erscheint die Kenntnis des mittleren, nützlichen Dampfdruckes in den Dampfzylindern bei Anwendung der einzelnen Füllungen und der hierbei auftretende spezifische Dampfverbrauch.

Aufschlüsse hierüber bietet nur das Indikatorschaubild.

Der mittlere, nützliche Dampfdruck ist für ein und dieselbe Füllung bei konstanter Regleröffnung von der Fahrgeschwindigkeit abhängig. Der mittlere, nützliche Dampfdruck nimmt bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit in steigendem Maße ab.

Infolge Widerstandes des Dampfes im Regler und in den Einströmröhren gelangt derselbe bereits mit einem geringeren Druck als dem Kesseldruck in die Schieberkästen.

Beim Einströmen in den Dampfzylinder erfolgt abermals ein Druckabfall infolge der Widerstände durch den öffnenden Schieber und im Einströmungskanal.

Bei besonders hohen Fahrgeschwindigkeiten zeigt die Dampfdruckschaulinie selbst während der Füllung noch einen Druckabfall, der beweist, daß bei der hohen Kolbengeschwindigkeit der Dampf nicht genügend rasch nachströmt.

Die Fläche des Dampfdruckschaubildes wird daher bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit kleiner.

Auch der ausströmende Dampf findet bei zunehmender Umlaufzahl der Triebachse immer größere Widerstände. Die Gegendrucklinie liegt daher während der Ausströmung höher. Die Kompression setzt außerdem bei einem höheren Druck ein, und es entsteht hiedurch ein Arbeitsverlust. Ohne auf diese interessanten Erscheinungen näher eingehen zu können, muß ich mich hier begnügen, die mittleren, nützlichen Dampfdrücke für die untersuchte 2/4 gekuppelte Schnellzugslokomotive in Zusammenstellung II anzuführen.

Zusammenstellung II.

Füllungen	10%	20%	30%	40%
Triebachsumdrehungen in der Sekunde	Mittlerer, nützlicher Dampfdruck kg/cm ²			
1	2·80	4·85	6·70	8·00
2	2·60	4·65	6·45	7·75
3	2·20	4·20	5·95	7·30
4	1·65	3·65	5·35	6·80
5	0·95	2·90	4·55	6·05

Sie gelten für Füllungen von 10, 20, 30 und 40% und 1, 2, 3 und 4 Triebachsdrehungen in der Sekunde. Der Kesseldruck war in allen Füllen 13·0 kg/cm² (absolut) und der Regler 0·8 geöffnet.

Die mittleren, nützlichen Dampfdrücke sind in Abb. 1 zeichnerisch dargestellt. Es ist hieraus gut zu erkennen,

*) Rauchgasanalysen und Verdampfungsversuche an Lokomotiven. „Glaser's Annalen“, 1904, Seite 81.

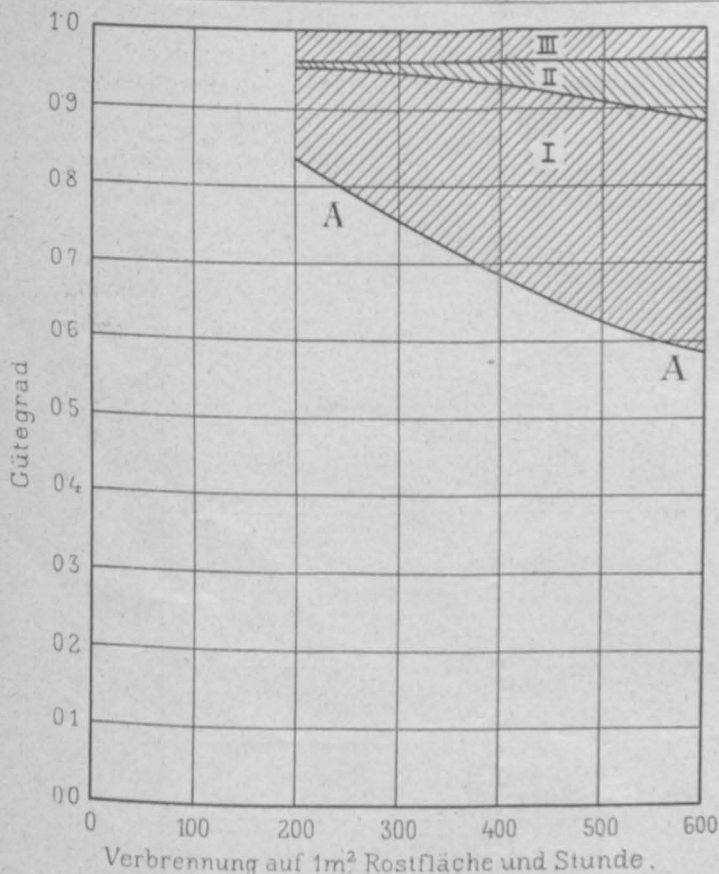


Abb. 6.

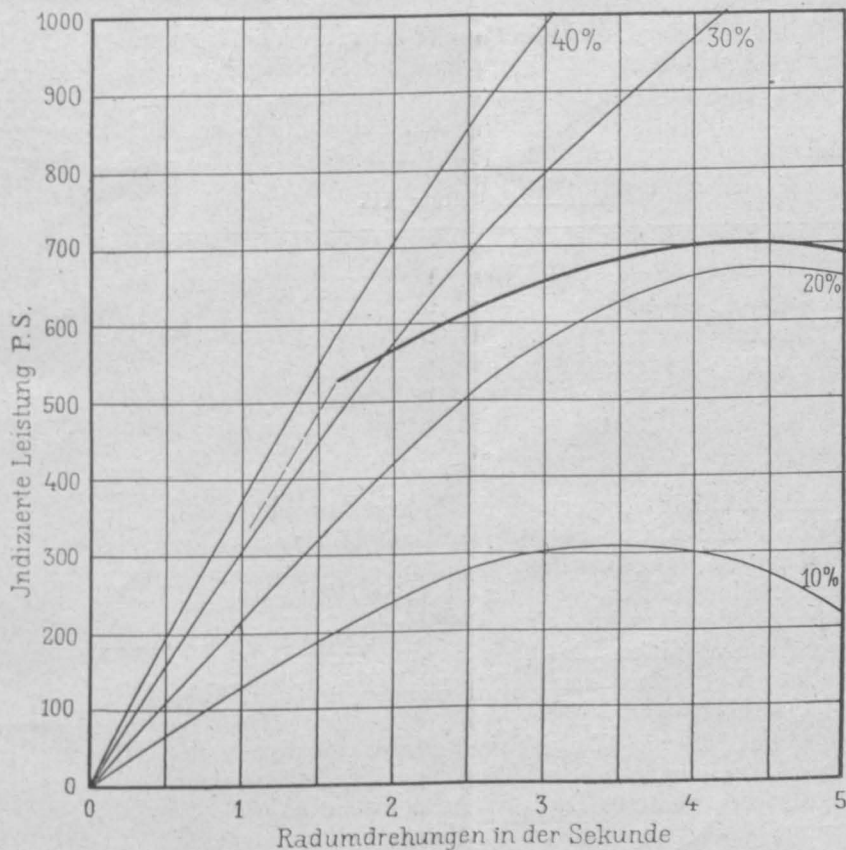


Abb. 7.

wie bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit der Druck erst gering, später aber immer rascher abnimmt.

Aus dem mittleren, nützlichen Dampfdruck kann sofort die indizierte Zugkraft festgestellt werden. Sie ist für eine zweizylindrige Lokomotive mit einfacher Expansion

$$Z_{\text{kg}} = \frac{p_1 d^2 h}{D},$$

wenn p_1 der mittlere, nützliche Dampfdruck in kg/cm^2 , d der Durchmesser des Kolbens, h der Hub und D der Durchmesser der Triebäder in cm ist.

Durch Veränderung des Maßstabes können in Abb. 1 die Schaulinien des mittleren, nützlichen Dampfdruckes gleich als Zugkraftschaulinien bei den verschiedenen Füllungen gelten. Der hierfür gültige Maßstab ist rechts angeschrieben.

Die Leistungen in PS , welche bei verschiedenen Füllungen und Fahrgeschwindigkeiten geboten werden, können ebenfalls unmittelbar aus dem mittleren, nützlichen Dampfdruck gerechnet werden. Da es jedoch von Vorteil ist, statt der Fahrgeschwindigkeit die Umlaufzahl der Triebachsen in der Sekunde n einzusetzen, gelangt man zu folgender Gleichung

$$N_{\text{PS}} = \frac{p_1 d h n}{\pi 75} = \frac{p_1 d h n}{235.6}.$$

Die Leistungen in PS für die einzelnen Füllungen sind in Abb. 7 zeichnerisch dargestellt und in Zusammenstellung III aufgenommen.

Der gesamte spezifische Dampfverbrauch für die Pferdestärke und Stunde für die vier betrachteten Füllungen von 10, 20, 30 und 40% ist in Zusammenstellung IV aufgeführt und in Abb. 8 zeichnerisch dargestellt.

Hieraus ist zu entnehmen, daß bei allen Füllungen der geringste spezifische Dampfverbrauch bei mittleren Umlaufzahlen von 3 bis

Zusammenstellung III.

Füllungen	10%	20%	30%	40%
Triebachsumdrehungen in der Sekunde	Indizierte Pferdestärken			
1	126.6	219.3	303.0	361.8
2	235.1	420.5	583.4	700.9
3	298.5	569.8	791.4	990.3
4	298.5	660.2	967.7	1229.9
5	214.8	655.7	1028.8	1367.9

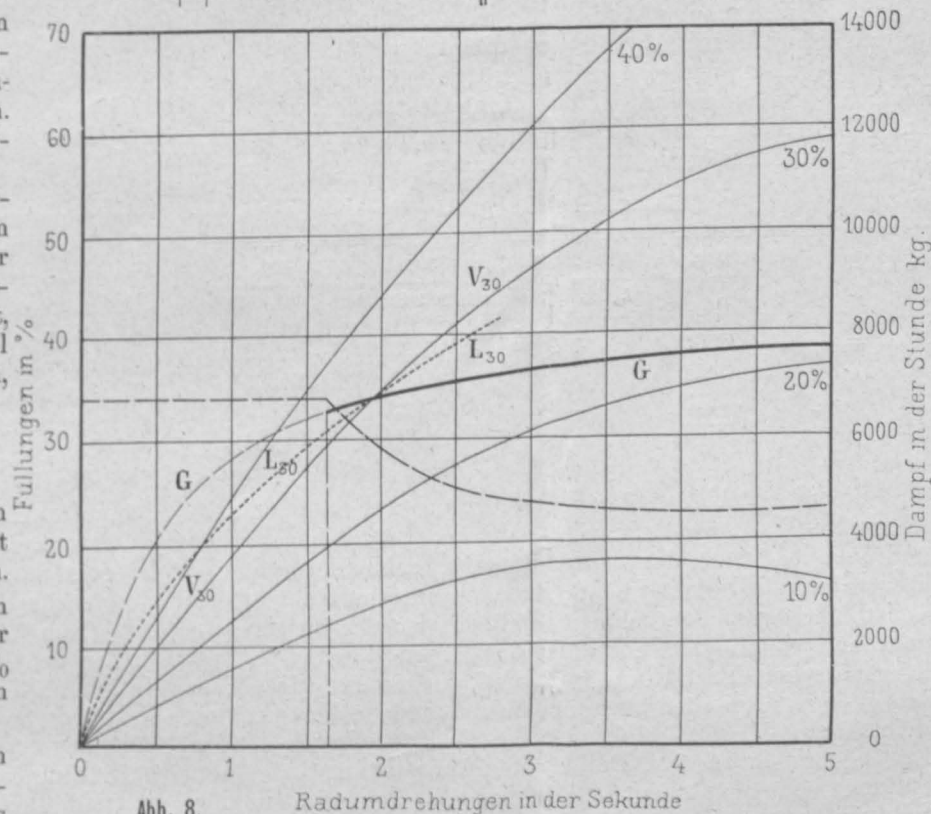


Abb. 8.

4,5 Umdrehungen eintritt. Bei größeren wie auch bei kleineren Fahrgeschwindigkeiten nimmt der Dampfverbrauch zu. Für Füllungen von 10% steigt bei mehr als 3,5 Umdrehungen der Dampfverbrauch sehr rasch an. Die Füllung von 20% liefert den geringsten Dampfverbrauch.

Zusammenstellung IV.

F ü l l u n g	10%	20%	30%	40%
	kg Dampfverbrauch für PS_1 / Std.			
$n = 2$	12.13	11.57	11.93	12.47
3	11.52	10.96	11.52	11.93
4	11.94	10.76	11.23	11.92
5	14.63	11.23	11.43	11.95

Um den gesamten Dampfverbrauch für jede einzelne Füllung bei wechselnder Fahrgeschwindigkeit zu erhalten, ist der spezifische Dampfverbrauch mit der Leistung in Pferdestärken zu multiplizieren. Man erhält dann den gesamten Dampfaufwand der Maschine in der Stunde. Die entsprechenden Ziffern hierfür sind in Zusammenstellung V enthalten. Eine zeichnerische Darstellung ist in Abb. 9 wiedergegeben.

Aus diesen Werten geht hervor, daß bei kleinen Füllungen bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit der gesamte Dampfverbrauch wieder abnimmt. Es ist dies eine Erscheinung infolge der früher erwähnten Drosselungen bei sehr hohen Umlaufzahlen.

Nun sind auch die Hauptverhältnisse an der Lokomotivmaschine festgelegt, da wir den Dampfverbrauch für jede Füllung bei jeder Fahrgeschwindigkeit aus Abb. 9 entnehmen können.

Es fehlt nun nur noch, daß Kessel und Maschine gemeinsam untersucht und die Dampflieferung des Kessels mit dem Dampfverbrauch der Maschine in Einklang gebracht wird.

In Abb. 3 sind die Luftverdünnungen dargestellt, welche bei Anwendung bestimmter Füllungen in der Rauchkammer erfahrungsgemäß auftreten. Rechnet man in Abb. 9 für jede bestimmte Füllung und Umlaufzahl hienach die Luftverdünnung, so kann man auch die größte mögliche Rostbeanspruchung und Verdampfung feststellen. Aus diesen Werten läßt sich die gesamte, in einer Stunde vom Kessel gelieferte Dampfmenge rechnen.

Zusammenstellung V.

F ü l l u n g	10%	20%	30%	40%
	kg Dampfverbrauch in 1 Stunde			
$n = 2$	2863	4844	6.990	8.778
3	3454	6267	9.328	11.880
4	3613	6902	10.900	14.715
5	3162	7385	11.700	16.430

Sie ist in Abb. 9 für eine Füllung von 30% durch Schaulinie L_{30} dargestellt. Sie liegt bis zu 1,9 Triebachs-umdrehungen über der Schaulinie V_{30} , schneidet sie bei dieser Geschwindigkeit und bleibt dann unterhalb derselben. Es ist hieraus zu entnehmen, daß bis zu 1,9 Triebachs-umdrehungen in der Sekunde der Kessel mehr Dampf liefert, als bei der Füllung von 30% verbraucht wird. Für Fahrgeschwindigkeiten über 1,9 Umdrehungen in der Sekunde bleibt aber bei 30% Füllung die Dampflieferung hinter dem Verbrauch zurück. Die größte Dauerleistung bei einer Füllung von 30% liegt daher bei 1,9 Umläufen in der Sekunde.

Wie für diese Füllung ergeben sich auch für die anderen die Grenzgeschwindigkeiten. Werden dieselben verbunden, so erhält man die Schaulinie G . Diese stellt die größte Dampfmenge dar, welche der Kessel in einer Stunde dauernd zu liefern vermag. Es ist dies die Grenze für die Leistungsfähigkeit des Kessels.

Ebenso wie in Abb. 9 läßt sich in Abb. 7 für jede einzelne Füllung die größte noch zulässige Fahrgeschwindigkeit bezeichnen. Die Verbindungslinie gibt die Leistung in Pferdestärken an, welche bei der Höchstleistung erzielt werden kann.

Aus Abb. 7 ist zu entnehmen, mit welchen Füllungen die Höchstleistungen bei den einzelnen Fahrgeschwindigkeiten erlangt werden können. Die Füllungen müssen bei

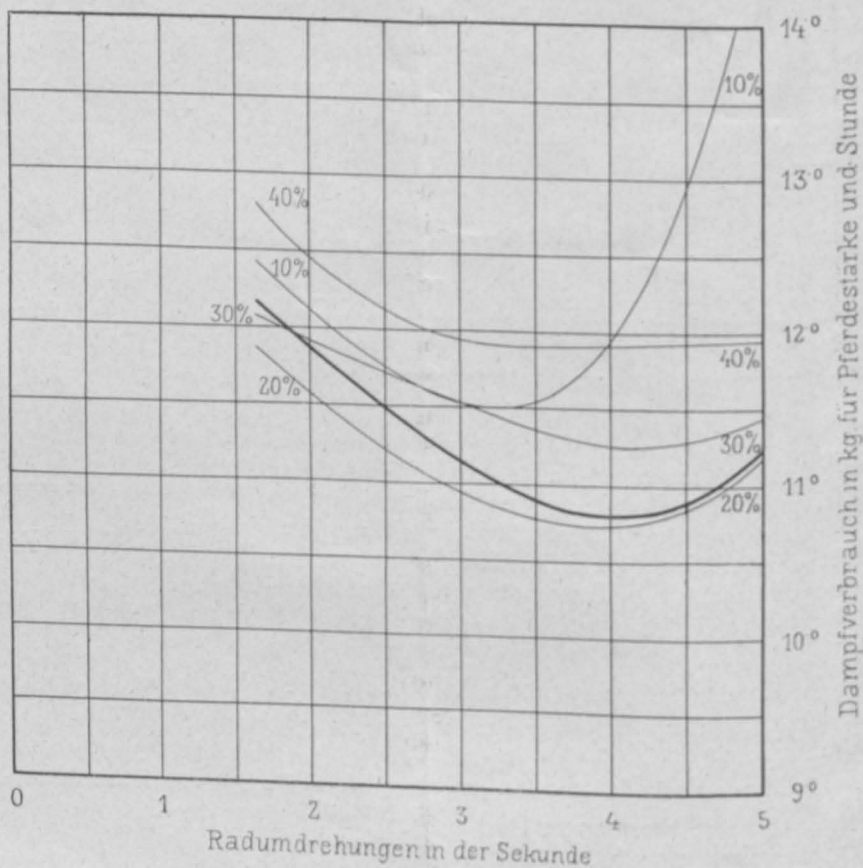


Abb. 9.

zunehmender Fahrgeschwindigkeit erst rasch, später aber nur wenig verringert werden.

Die zusammengehörigen Umlaufzahlen, Fahrgeschwindigkeiten und Füllungen, einen Kesseldruck von 13.0 kg/cm^2 (effektiv) und 0,8 geöffneten Regler vorausgesetzt, sind in folgender Zusammenstellung VI enthalten. Auch der spezifische Dampfverbrauch ist beigelegt.

Verbindet man in Abb. 8 die der Höchstleistung entsprechenden Dampfverbrauchsziffern, so erhält man die dick gezogene Schaulinie. Diese läßt erkennen, daß der geringste Dampfverbrauch bei rund 4,0 Radumdrehungen eintritt, d. i. bei rund 75.0 km/Std. Fahrgeschwindigkeit. Es geht daraus hervor, daß die Abmessungen der Lokomotive für den Schnellzugdienst sehr glücklich gewählt sind.

Nun kann man auch noch in Abb. 1 die der Höchstleistung entsprechenden Zugkräfte aufsuchen. Man erhält in Schaulinie BC die Zugkräfte, welche mit Rücksicht auf die größte, von der Dampflieferung des Kessels abhängige Leistung erzielt werden können.

Eingangs wurde schon die größte, durch das Reibungsgewicht übertragbare Zugkraft durch Schaulinie AB festgelegt.

Beide Schaulinien schneiden sich im Punkte *B*, welcher die kritische Fahrgeschwindigkeit darstellt, bei welcher Kessel und Reibungsgewicht gleichzeitig ganz beansprucht werden.

Die Schaulinie *ABC* gilt für dauernde Beanspruchung.

Auch in Abb. 7 kann diese Begrenzung der Leistung eingetragen werden. Sie erscheint dort als die Gerade *AB*.

Die größte Zugkraft oder die größte Leistung der untersuchten Lokomotive ist somit festgelegt.

Bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 33·3 km/Std. ist die nutzbare Reibung für die größte ausübende Zugkraft maßgebend. Für größere Fahrgeschwindigkeiten bis zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist die Grenze im Kessel zu suchen.

Die Dampfzylinder verursachen keine Beschränkung der Zugkraft, da sie genügend groß sind. Es kommt eine größere Füllung als 34·5% überhaupt nicht dauernd in Verwendung.

Die Fahrgeschwindigkeit von 33·3 km/Std., bei welcher die nutzbare Reibung und der Kessel gleichzeitig bis zur Grenze beansprucht ist, wird als kritische Fahrgeschwindigkeit bezeichnet. Herr Oberinspektor Dr. Schlöß hat in seiner Studie „Bestimmung der Leistungen der Lokomotive aus dem Diagramme des Geschwindigkeitsmessers“ die Wichtigkeit dieser Geschwindigkeit im Eisenbahnbetrieb hervorgehoben.

Zusammenstellung VI.

Trieb- achs-Um- drehungen in der Sekunde	Fahr- geschwin- digkeit in km/Std.	Dampf in der Stunde kg	Indizierte Leistung PS	Indizierte Zugkraft kg	Füllung bei 0·8 ge- öffnetem Regler %	Dampf- ver- brauch f. 1 ind. PS und Stunde kg	$\frac{N}{H}$
1·7	33·3	6550	540	4480	34·5	12·12	4·53
2·0	39·2	6775	571	3910	29·0	11·87	4·79
2·5	49·0	7085	616	3400	25·5	11·50	5·17
3·0	58·8	7315	656	3020	23·5	11·15	5·50
3·5	68·6	7455	684	2700	22·2	10·90	5·74
4·0	78·4	7565	699	2415	21·5	10·82	5·87
4·5	88·2	7630	700	2140	21·0	10·90	5·88

Es sind nun noch in Abb. 2 die spezifischen Leistungen der Lokomotive vergleichsweise eingetragen. Sie bleiben tiefer als die Werte von M. Richter, da die untersuchte Lokomotive älterer Bauart ist.

Die Höchstleistung der Lokomotive tritt bei 4·5 Triebachsumdrehungen in der Sekunde ein, was rund 88 km/Std. Fahrgeschwindigkeit entspricht. Die Lokomotive ist somit eine ganz vorteilhafte Schnellzuglokomotive, und es ist nur zu bedauern, daß ihre Gesamtleistung den heute geforderten Aufgaben nicht mehr entspricht.

Aus diesen Untersuchungen läßt sich eine Reihe interessanter Schlüsse ziehen.

Es sei zunächst erörtert, auf welche Art es möglich wäre, die Kesselleistung der Lokomotive über den gefundenen Grenzwert zu steigern.

Am naheliegendsten ist die Verwendung von Brennstoff mit größerem Heizwert. Ist z. B. der Heizwert der Kohle um 30% größer als der ursprünglich angenommene, so erhält man bei 8125 WE eine theoretische Verdampfung von 12·4. Wählt man das Güteverhältnis der Kesselanlage wie vorher nach Zusammenstellung I, so erhält man auch die gesamte Dampfmenge in der Stunde um 30% größer. Da jedoch die hochwertigere Kohle mehr Luft benötigt als die untersuchte, wird bei gleicher Rauchkammerluftverdünnung eine kleinere Kohlenmenge auf 1 m² Rostfläche und Stunde verbrannt werden, als in Zusammenstellung I angegeben ist. Wählt man jedoch dennoch die gesamte gelieferte Dampfmenge um 30% größer, weil andererseits

die Wärmeverluste durch Rückstände und unvollkommene Verbrennung geringer zu erwarten sind, so müssen zur Verwertung dieser größeren Dampfmenge auch größere Füllungen Anwendung finden, die auch andere Dampfverbrauchsfiguren ergeben, als in Zusammenstellung VI enthalten sind.

Mit Rücksicht hierauf erhält man folgende Leistungen:

Umlaufzahl der Triebachsen in der Sekunde	Leistung <i>N</i> PS	$\frac{N}{H}$
2·0	697	5·85
2·5	769	6·45
3·0	827	6·94
3·5	864	7·25
4·0	890	7·47
4·5	896	7·52
5·0	893	7·49

Die Mehrleistung gegenüber den früher festgestellten Höchstwerten ist durchwegs geringer als 30%, da der spezifische Dampfverbrauch wegen der notwendigen größeren Füllungen zugenommen hat.

Anders ist es bei Verwendung von minderer Kohle als der erst untersuchten. Da dieselbe weniger Luft zur Verbrennung benötigt, ist es leicht, bei der gleichen Rauchkammerluftverdünnung mehr zu verbrennen. Außerdem ist bei einer geringeren Dampflieferung die Anwendung kleinerer Füllungen notwendig, die aber besseren spezifischen Dampfverbrauch ergeben. Die Leistungsfähigkeit des Kessels sinkt daher nicht so rasch als das Verhältnis der Heizwerte der Kohle.

Die größte Rauchkammerluftverdünnung an der untersuchten Lokomotive ist, wie bereits bemerkt wurde, 185 mm Wassersäule. Es ist dies beiläufig auch die stärkste Zugwirkung, welche die verwendete Ostrauer Lokomotivkohle unter diesen Verhältnissen verträgt. Eine noch stärkere Luftverdünnung wirkt bereits schädlich, da der Heizer nicht mehr imstande ist, ein Aufreißen des Feuers zu verhindern. Es geht bei noch stärkeren Luftverdünnungen auch ein so großer Teil der verfeuerten Kohle unverbrannt in die Rauchkammer über, daß der Betrieb unwirtschaftlich wird. Es wäre daher eine Luftverdünnung von rund 150 bis 170 mm Wassersäule bei allen Fahrgeschwindigkeiten am vorteilhaftesten. In Wirklichkeit verläuft die Rauchkammerluftverdünnung jedoch an der untersuchten Lokomotive nach Schaulinie *L* in Abb. 3. Sie ist für Geschwindigkeiten unter 2·3 Umdrehungen in der Sekunde kleiner, von da an aber größer als wünschenswert.

Eine Steigerung der Zugwirkung bei Fahrgeschwindigkeiten unter 2·3 Umdrehungen würde somit die Leistungsfähigkeit der Lokomotive verbessern. Durch Anwendung eines geringeren Blasrohrquerschnittes ist dies in einem gewissen Grad möglich. Beträgt der Blasrohrquerschnitt statt 160 cm² nur 103 cm², so erhält man die Rauchkammerluftverdünnungen, welche durch Schaulinie *L*₁ dargestellt erscheinen. Die Steigerung der Zugwirkung ist bei kleinen Geschwindigkeiten gering, nimmt jedoch bei größeren rasch zu. Für mehr als 2·0 Umdrehungen würde das verengte Blasrohr bereits schädlich wirken, da die Luftverdünnung über 160 mm Wassersäule steigt.

Aus dieser Darlegung geht der Vorteil verstellbarer Klappenblasrohre deutlich hervor. Sie ermöglichen eine Steigerung der Zugwirkung bei kleineren Fahrgeschwindigkeiten, wo die Rauchkammerluftverdünnung gering ist, und vermeiden bei hohen Fahrgeschwindigkeiten eine allzustarke, für das Feuer schädliche Zugwirkung.

Blasrohre mit unveränderlichem Querschnitt erscheinen daher nur für Lokomotiven empfehlenswert, welche mit wenig veränderlichen Geschwindigkeiten fahren.

Für Schnellzuglokomotiven im allgemeinen ist das verstellbare Klappenblasrohr sehr vorteilhaft. Es ist nicht nur eine Verstellung der Geschwindigkeit entsprechend möglich, sondern es bietet auch die Möglichkeit, bei verschlacktem Feuer oder bei zunehmender Höhe der Brennstoffschichte die notwendige Blasrohrwirkung zu erzielen.

Die Atlantic-Lokomotiven der französischen Nordbahn und der Badischen Staatsbahnen, deren Leistungen fast unerreicht dastehen, besitzen verstellbare Klappenblasrohre, welche sicherlich zu den günstigen Erfolgen mit beige-tragen haben.

Während in Frankreich und in Österreich das veränderliche Blasrohr fast ausschließlich Anwendung findet,

besitzen die deutschen, englischen und nordamerikanischen Lokomotiven größtenteils Blasrohre mit festem Querschnitt.

Bei den verschiedenen Schnellfahrversuchen, welche die preußischen Staatsbahnen in den Jahren 1904 und 1905 veranstalteten, stieg bei Fahrgeschwindigkeiten von 100 bis 140 km/Std. die Rauchkammerluftverdünnung auf 300 und 400 mm Wassersäule. Die hierbei erzeugte Zugwirkung ist selbst für die schwerste Kohle bei der höchsten anwendbaren Brennstoffschichte am Rost zu kräftig. Schnellzuglokomotiven, welche für besonders hohe Fahrgeschwindigkeiten auszubilden sind, bedürfen daher von vorneherein sehr weite Blasrohre.

Ing. J. Deutsch.

Die kühle Erde deckt nun die sterbliche Hülle eines Mannes, den wir zu den ersten Pionieren des Ausbaues eines österreichischen Wasserstraßennetzes zählen können. Als der belgische Ingenieur St. Hubert im Jahre 1867 mit dem Projekt der Herstellung einer schiffbaren Wasserstraße zwischen der Donau und der Oder an die Anglo-österreichische Bank in Wien herantrat, wurde Deutsch mit den generellen Studien der Wasserversorgung und Übersetzung der Wasserscheide zwischen der Beczwa und der Oder betraut, deren Erfolg dann auch die genannte Bank veranlaßte, dieses Projekt weiter zu verfolgen, die Detailprojekte ausarbeiten zu lassen und sich um die Konzession für den Bau und Betrieb des Donau—Oder-Kanals zu bewerben. Die diesbezügliche Gesetzesvorlage wurde denn auch im Jahre 1873 von beiden Häusern des Reichsrates beraten und angenommen. Deutsch beschäftigte sich dann jahrelang mit den Studien und den Detailprojekten einer schiffbaren Verbindung zwischen der Donau und der Elbe, deren Kosten er zum größten Teile aus Eigenem bestritt. Die von ihm damals ermittelte Trasse von der Donau an die Moldau bei Budweis und die von ihm projektierte Kanalisierung der Moldau sind auch bei den späteren Studien mit wenigen Abänderungen beibehalten worden. Als über Antrag des Reichsratsabgeordneten Dr. Rieger im Abgeordnetenhaus ein eigener Wasserstraßenausschuß zum Studium einer schiffbaren Verbindung zwischen Donau und Elbe eingesetzt wurde, wurde Deutsch von diesem eingeladen, mit seinen Kollegen Oelwein und Ptak einen Bericht über die technische Lösung, den voraussichtlichen Verkehr und den wirtschaftlichen Nutzen dieser Wasserstraße zu erstatten. Diesem Berichte wurde sein Projekt zugrunde gelegt.

Am II. Internationalen Binnenschiffahrts-Kongreß in Wien, im Jahre 1886, als die Frage der Ausmaße der künftig zu erbauenden Schiffahrtskanäle zum erstenmale debattiert wurde, trat Deutsch im Verein mit den Franzosen für die von letzteren beantragte Type im Ausmaße der französischen Kanäle (Rhein—Marne-Kanal und Ost-Kanal) gegen die von Prof. Schlichting vorgeschlagenen größeren Ausmaße ein. Diese Anschauung hat er auch bei seinen späteren Projekten beibehalten. Er beteiligte sich an allen Arbeiten der Kongresse bis 1895.

Im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, dem er seit 1869 als Mitglied angehörte, galt er als hervorragender Fachmann in allen

Fragen der Wasserbautechnik. Die wiederholt geführten Debatten über die Donauregulierung und besonders über die Regulierung der Stromschnellen am Eisernen Tor gaben ihm Gelegenheit, sein reiches Wissen und seine Erfahrung mit Erfolg zu betätigen. Er sprach immer streng sachlich und bewahrte auch in den hitzigsten Debatten eine geradezu bewunderungswürdige Ruhe. Manche seiner Kollegen werden sich noch seines wissenschaftlichen Streites gegen die Behauptungen des Hofrates Wex erinnern, der aus den Pegelbeobachtungen die Abnahme der in der Donau abfließenden Wassermengen nachweisen wollte. Deutsch zeigte stets warmes Interesse für das Vereinsleben und war jeden Samstag in der Versammlung zu sehen. Im Jahre 1904 spendete er dem Vereine seine wertvolle 200 Nummern umfassende Bibliothek.

Deutsch war im Jahre 1848 als junger Techniker Mitglied der Studentenlegion und verließ nach den Oktobertagen sein Vaterland, um sich in Nordamerika eine neue Heimat zu suchen. Er war dort bei vielen Flußregulierungs- und Kanalbauten tätig. Amerika war seine Schule als Wasserbautechniker. Als der Krieg des Nordens gegen die Südstaaten ausbrach, stellte er sich mit vielen anderen Ingenieuren der nordamerikanischen Regierung zur Verfügung und war am Schlusse seiner militärischen Laufbahn Oberst in der technischen Truppe.

Deutsch war Verwaltungsrat der Allgemeinen österr. Baugesellschaft und der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, deren Verwaltung er in den letzten zwei Jahren als Alterspräsident vorstand. In seiner Stellung als Verwaltungsrat der Allgemeinen österreichischen Baugesellschaft hatte Deutsch die Bauführung des von der Baugesellschaft übernommenen Winter- und Verkehrshafens an der Stelle des alten Donaubettes bei Kaiser-Ebersdorf übernommen und hat diese gewaltige Arbeit in dem bedungenen Zeitraume von zwei Jahren vollendet.

Er starb im Alter von 77 Jahren in Paris, wohin er sich zum Besuche seiner Verwandten begeben hatte.

Trotz seines langen Aufenthaltes in Amerika hat er sich die Ideale seiner Jugend bis in sein hohes Alter bewahrt. Ein treuer Freund seinen Freunden, war er stets im Verkehr der Gentleman der alten Schule vom Scheitel bis zur Sohle. Sein Andenken bleibt ihm bei allen bewahrt, die ihn näher gekannt haben.

Oelwein.

Kleine technische Mitteilungen.

Ofenbergbahn. In Nauders hat jüngst eine Konferenz zwischen österreichischen und schweizerischen Behörden über den Anschluß der Rhätischen Bahn an die Tiroler Linie stattgefunden. Dieser Konferenz lag außer der Bahnlinie Schuls—Martinsbruck—Nauders, auch das Projekt einer Bahn über den Ofenberg zur Beratung vor, für welche die Bozen-Meraner Bahn um die Konzession ansucht. Die Ofenbergbahn soll bei der Station Mals von der Vintschgaubahn abzweigen, das Etschtal überschreiten, Santa Maria berühren und in zwei Kehrtunnels und einer Schleife die Talstufen bei Valcava und Fuldera überwinden, dann durch einen 2500 m langen Tunnel die am seitlichen Tunnelausgang gelegene Station Ofenberg erreichen. Nach Passierung der Schluchten des Ofenbergbaches und des Spöls schließt die Linie bei der projektierten Station Ferny an die Rhätische Bahn an. Der Ausgangspunkt liegt 919 m über dem Meeresspiegel, von da steigt die Bahnlinie bis 1973 m, und fällt dann wieder bis auf eine Höhe von 1500 m in Ferny. Die Gesamtlänge beträgt 52 km. Als maximale

Steigung sind 40‰ in Aussicht genommen. Zum Betriebe wird elektrische Energie verwendet, die der Etsch entnommen werden soll. („Schweizerische Bauzeitung“ Nr. 19, 1906.)

Turbodynamos auf Lokomotiven. Die Edwards Railway Electric Light Co. in Chicago führt elektrische Scheinwerfer für Lokomotiven aus, die sich bereits bei 250 Maschinen bewährt haben sollen. Auf dem Rücken des Lokomotivkessels ist eine kleine de Laval-Turbine, die direkt mit einem kleinen Dynamo gekuppelt ist, sowie das Lampengehäuse befestigt. Der Dynamo macht 2000 Umdrehungen in der Minute und gibt einen Strom von 33 bis 35 A und 30 bis 35 V. Vom Dom der Lokomotive wird der Dampf zur Turbine geleitet, von welcher der Abdampf durch den Schornstein ins Freie geführt wird. Der Dampfzutritt wird mittels eines Regulators geregelt. Die Lampe hat eine Kohlen- und eine Kupferelektrode. Vor der Hauptlinse der Lampe ist ein Spiegel unter 45° derart angebracht, daß ungefähr die Hälfte der erzeugten Lichtmenge

als vertikal nach aufwärts gerichtetes Strahlenbüschel ausgeworfen wird (wodurch die Maschine von großer Entfernung leicht sichtbar wird), während die andere Hälfte des Lichtes zur Beleuchtung der Schienen benützt wird. Dieser Teil kann durch einen durchsichtigen Vorhang abgeblendet werden. („Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ Nr. 12, 1906.)

Die Ofenanlage der Diamond Portland Cement Company, Mitte Branche, Ohio, ist, wie die „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“, Heft Nr. 19, 1906 mitteilt, im „Iron Age“ beschrieben. Hier wird an Stelle des sonst gebräuchlichen Kohlenstaubes Mischgas verwendet, das in Windmill-Generatoren erzeugt wird, welche mit Einrichtungen zur Überhitzung der Verbrennungsluft versehen sind. Die Leistung eines Ohms beträgt 240 Normalfuß in 24 Stunden, bei einem Kohlenverbrauch von 50 kg per Fuß. Es scheint, daß sich diese Feuerung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika schnell einbürgert, da die obgenannte Firma sechs Öfen mit Gas betreibt und auch eine Anzahl von Zementwerken im Michigan and Valleybezirke den Gasofenbetrieb einführen will.

Elektrischer Betrieb der schwedischen Staatsbahnen. Die schwedische Regierung hat einen Gesetzentwurf eingebracht, betreffend die Bewilligung von Mitteln zum Ankauf von Wasserfällen, die sich in Privatbesitz befinden und für den elektrischen Betrieb der Staatsbahnen ausgenutzt werden sollen. Ferner wurde vorgeschlagen, die Regierung zu ermächtigen, für einen Betrag von sieben Millionen Francs die Wasserfälle anzukaufen, die in nächster Zeit für den Staatsbetrieb als notwendig erachtet werden, und deren Ankauf nicht ohne Schaden für den Staat verschoben werden kann. (Schweizerische Bauzeitung, Nr. 18, 1906.)

Die North Eastern Railway Company hat in ihrer Werkstätte in York die größten gedeckten Güterwagen, die bis jetzt in England verwendet wurden, gebaut. Die Wagen sind 12·2 m lang, 2·44 m breit und haben eine Tragfähigkeit von 25 t. An jeder Seite sind zwei Türen angebracht und das Dach ist verschiebbar, so daß schwere Lasten mit Hilfe von Kränen aus und in den Wagen geladen werden können. Durch die Erhöhung des Ladegewichtes wird jener Raum gewonnen, den die Puffer zweier kleinerer

Wagen, deren Gesamttragkraft 25 t ausmacht, einnehmen. Auch stellt sich das Verhältnis des Ladegewichtes zum Eigengewichte des Wagens bei voller Belastung erheblich günstiger. („Z. d. V. D. I.“ Nr. 22 v. 1906.)

Zwischen Nancy und dem Luftkurort St. Antoine ist eine Seilbahn angelegt worden, bei welcher mehrere kleine, nur wenig Personen fassende Wagen verwendet werden, die in ganz kurzen Intervallen einander folgen. Die Einrichtung ist so getroffen, daß alle 20 Sekunden ein Wagen abgelassen werden kann. Die Wagen sind leicht, infolgedessen kann auch der Unterbau entsprechend leicht gehalten sein, da die Abnutzung desselben bedeutend geringer ist. Auch die Sicherheitsvorrichtung hat in diesem Falle nicht so viel auszuhalten. Zum Antrieb der Bahn dient ein endloses Drahtseil, das an den beiden Endpunkten der Bahn über zwei Seilscheiben von gleich großem Durchmesser geführt ist. Die obere Seilscheibe wird mittels Stirnräderübersetzung von einem 30 PS-Elektromotor angetrieben, dem Gleichstrom von 440 V aus einem Dreileiternetz zugeführt wird. Um die Spannung des Seiles aufrechtzuerhalten, ist die untere Seilscheibe beweglich gelagert und mit einem Gegengewichte in Verbindung. Das Seil besteht aus zwei übereinander liegenden, miteinander verbundenen Strängen, die auf Rollen gelagert sind. Die Rollen laufen auf Schienen, welche in der Mitte des Fahrgeleises angebracht sind. Der Durchhang des Seiles ist infolge der erwähnten Anordnung so gering, daß ein Gegengewicht von 1200 kg zur Spannung des Seiles genügt. Der Höhenunterschied der beiden Endpunkte beträgt 48 m, die Länge der zweigeleisigen Strecke 229 m. Die Spurweite ist 0·75 m und die Geleisemitten haben eine Entfernung von 1·95 m. In den Endstationen sind Drehscheiben und Schiebebühnen angelegt, um die Wagen aus der Remise zum Geleise und von einem zum anderen Geleise schaffen zu können. Die Wagen haben eine Länge von 1·8 m, eine Breite von 1·4 m und fassen 6 Personen. Der Wagen ruht auf zwei Achsen, die einen Abstand von 0·80 m haben. Zum Kuppeln der Wagen mit dem Seile dienen mit der Hand einstellbare Klauenkupplungen; sollten diese versagen, so treten Hebel in Tätigkeit, die Klinken in an den Achsen befestigte Sperräder einschalten. („Z. d. V. D. I.“ Nr. 22 v. 1906.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 21. Februar 1906.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste. Hierauf teilt er mit, daß Professor Dunbar, Leiter des hygienischen Institutes in Hamburg, seinen Vortrag infolge Erkrankung verschoben hat. Für die aus dem Ausschusse scheidenden Herren Ingenieur Gentz, Bauinspektor Swetz und Oberingenieur Witz werden die Herren k. k. Oberbaurat Koch, städt. Baurat Klose und Dozent Meter in Vorschlag gebracht und gewählt.

Herr Dozent Meter berichtet nun zum 2. Punkte der Tagesordnung über die Neueinteilung der technischen Fächer für gerichtliche Sachverständige.

Die in der letzten Sitzung gewählte Kommission hat unter Vorsitz des Herrn Hofrat Gruber eine Sitzung abgehalten, deren Ergebnis nachfolgende Gruppeneinstellung ist:

- A: 1. Ermittlung des Wärmebedarfes.
- 2. Lokale Heizanlagen (Ofen- und Kaminheizungen).
- 3. Zentrale Heizanlagen (Dampf-, Wasser- und Luftheizungen).
- 4. Gasheizanlagen.
- 5. Lüftungsanlagen mit natürlichem und künstlichem Auftrieb (mechanische Lüftung).
- 6. Trockenanlagen. M
- 7. Kühlanlagen. M
- 8. Feuerungsanlagen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe. M
- 9. Schornsteine. M
- 10. Künstliche Zugsanlagen. M
- 11. Abdampfanlagen. M
- 12. Kondensationsanlagen. M
- 13. Desinfektion und Sterilisation. M
- 14. Staubabsaugung.
- B: 15. Wasserversorgung von Gemeinden. M
- 16. Reinigung von Nutz- und Trinkwasser.
- 17. Assanierung von Gemeinden.
- C: 18. Wasserversorgung von Gebäuden.
- 19. Koch-, Spül-, Wasch- und Badeeinrichtungen.
- 20. Aborte, Pissoirs, Entwässerungen der Gebäude.

D: 21. Reinigung der Abfallwässer.

E: 22. Anlage der Gebäude in sanitärer Beziehung, Assanierung von Räumen, natürliche Erhellung der Innenräume, Schutz gegen Feuersgefahr.

F: 23. Elektrische Beleuchtung der Innenräume, elektrische Beheizung, Schutz gegen Blitzgefahr.

Die Fächer der Gruppe A würden einem oder mehreren Sachverständigen zufallen, wobei die mit M bezeichneten Klassen gemeinsam mit den Maschinenbau-Ingenieuren zu behandeln wären. Die Gruppe B würde mit den Bau-Ingenieuren, E mit den Architekten und F mit den Elektrikern geteilt werden.

Ingenieur Gentz vermißt die Erwähnung der Gasbeleuchtung im Punkt 23.

Baurat Kohl tritt dafür ein, daß die Kanalisation von Städten einen eigenen Punkt bilden und höchstens mit der Reinigung der Abwässer in einen Punkt zusammengezogen werden soll.

Dozent Meter schlägt vor, daß auch die Filtration in diesen Punkt aufgenommen werde.

Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, erklärt Herr Dozent Meter als Referent:

Die neuerdings berichtigte Gruppeneinstellung, in welcher gegenüber der vorgeschlagenen Punkt 17 entfiel, Punkt 21 zu lauten hätte:

20. Kanalisation der Städte und Reinigung der Abwässer, wird nun Herrn Hofrat Oelwein als dem Obmanne des Delegierten-Komitees eingehändigt und in diesem Komitee weiter beraten werden.

Bei der Wahl der Sachverständigen wird sich die Fachgruppe wieder damit zu befassen haben.

Der Obmann dankt hierauf dem Referenten für seine Mühewaltung und erteilt das Wort Herrn Dr. Klemens Dörr aus Charlottenburg zu seinem angekündigten Vortrag „Über hygienisch einwandfreie Müllbeseitigung“, welcher in der Zeitschrift erscheinen wird.

Nach Beendigung desselben dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen sowie für die entgegenkommende Bereitwilligkeit, mit welcher er sozusagen in letzter Stunde diesen Vortragsabend ermöglichte, und schließt die Versammlung.

Der Obmann:
Vincenz Pollack.

Der Schriftführer:
Stolz.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 29. März 1906.

Nach Eröffnung der Sitzung teilt der Vorsitzende Hofrat Oelwein den Versammelten mit, daß die nächste Fachgruppenversammlung unterbleibt, da sie auf den Gründonnerstag fallen würde und fordert Herrn Prof. A. Budau auf, den angekündigten Vortrag: „Technisches aus dem Gerichtssaal“ zu beginnen.

Der Vortragende erwähnt, daß das von ihm gewählte Thema seiner Nebenpraxis als gerichtlicher Sachverständiger entnommen ist. Auf die Vorgeschichte der Angelegenheit übergehend, teilt Professor Budau mit, daß der Verschiebung einer Kiste, welche in Dornbirn auf einen offenen Jk-Wagen verladen wurde und eine nach Leobersdorf bestimmte Maschine enthielt, die Schuld an einem Eisenbahnunfall zugeschrieben wurde, der sich auf der Strecke St. Pölten—Leobersdorf, 19 km von St. Pölten entfernt, ereignete und in der Entgleisung der letzten fünf Wagen des betreffenden Güterzuges bestand. Die Kiste war allein, ohne gegen seitliche Verschiebung gesichert zu sein, auf dem zuerst entgleisten Wagen verladen worden. Aus den Zeugenaussagen ist zu entnehmen gewesen, daß der drittletzte Wagen, auf dem die Kiste verladen war, zuerst geschwankt habe, worauf die Entgleisung erfolgte. Der Vortragende schilderte an Hand eines Situationsplanes die Einzelheiten des Unfalles, der mit einem Absturze der fünf entgleisten Wagen über die Böschung endete, wobei die rechte Seitenwand des Jk-Wagens durchgeschlagen und die Kiste samt dem Inhalte arg beschädigt wurde. Besonders merkwürdig erscheint der Umstand, daß die Kupplungen der Wagen intakt blieben. Die durch die Zertrümmerung der in der Kiste verpackten Maschine geschädigten Maschinenfabriken verlangten entsprechenden Schadenersatz, den das Staatsbahnärar mit der Begründung verweigerte, daß die unvorschriftsmäßige Verladung der Kiste von Seite des Verfrachters Ursache des Unfalles gewesen sei, und die Bahnverwaltung selbst kein Verschulden treffe. Daraus entwickelte sich ein Prozeß, der vor kurzem dahin entschieden wurde, daß beide Parteien an dem Unfälle schuldtragend seien.

Prof. Budau erörtert nun den von ihm in seinem Gutachten dieser Angelegenheit gegenüber eingenommenen Standpunkt. Der Wagen hat die mehrere hundert Kilometer lange Strecke von Dornbirn bis St. Pölten, wobei Steigungen von 30‰ durchfahren wurden, zurückgelegt, ohne daß sich die Kiste verschoben hat und nun soll auf der nur 19 km langen Strecke von St. Pölten bis zur Unfallsstelle — wobei die Maximalsteigung nur 16‰ betrug — sich die Kiste so weit vorgeschoben haben, um den Wagen zum Entgleisen zu bringen?! Nach seiner Ansicht kann der Unfall nur dem Zusammenwirken einer Reihe ungünstiger Umstände zugeschrieben werden, wobei die von der Generalinspektion beanstandeten zu starken Steigungen der Überhöhungsrampen in der Nähe der Unfallsstelle keine so unbedeutende Rolle gespielt haben dürften, wie von einer Partei behauptet wurde. Durch Zeugenaussage ist festgestellt, daß vor der Abfahrt von St. Pölten eine Verschiebung der Kiste nicht eingetreten war. Der Vortragende zeigt nun auf Grund mechanischer Überlegungen, daß die Schwingungen

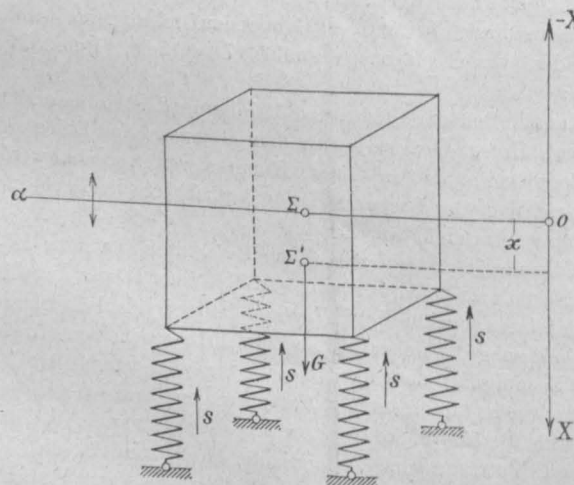


Abb. 1.

des Wagens, welche während der Fahrt infolge des Überganges von einer Schiene auf die nächste auftreten können, selbst auf Steigungen von 10‰ nicht imstande sind, eine Verschiebung der Kiste zu bewirken. Ein Körper von der Masse M und dem Gewichte G sei auf vier Federn gestützt (Abb. 1). In der Gleichgewichtslage ist die Summe der Federspannungen gleich dem Gewichte G . Drückt man den Körper um den Betrag x nach abwärts, so suchen die Federn den Körper mit einer Kraft nach aufwärts zu bewegen, die für jede Feder durch die Gleichung

$$s = \frac{x}{f_0} \quad \dots \quad 1)$$

gegeben ist. Hierbei ist s die nach aufwärts wirkende Kraft einer Feder in Tonnen, x die Entfernung aus der Ruhelage (für Senkung positiv, Hebung negativ), f_0 die sogenannte Federung per Tonne, die durch die elastischen und konstruktiven Eigenschaften der Feder gegeben ist. Diese nach aufwärts wirkenden Kräfte der vier Federn bewirken eine Beschleunigung $\frac{d^2 x}{dt^2}$ in der Richtung nach aufwärts. Bekanntlich ist dann, wenn M die Masse des Körpers bezeichnet,

$$4s = -\frac{d^2 x}{dt^2} M \quad \dots \quad 2).$$

Für s den Wert aus 1) eingesetzt ergibt sich

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + 4 \frac{x}{f_0 M} = 0 \quad \dots \quad 3)$$

als Differentialgleichung der Bewegung des betrachteten Körpers.

Wenn ein Punkt P (Abb. 2) sich gleichförmig mit der Winkelgeschwindigkeit α auf einem Kreise vom Radius a bewegt, so bewegt sich seine Projektion P' auf der Geraden YY so, daß der Abstand x von der Mittellage gegeben ist, durch

$$x = a \sin \alpha t \quad \dots \quad 4),$$

(wobei die Zeit von einem Durchgange durch 0 in der Richtung nach abwärts gezählt wird), also nach den Gesetzen einer einfachen Schwingung. Durch

zweimaliges Differenzieren nach t ergibt sich: $\frac{d^2 x}{dt^2} = -a \alpha^2 \sin \alpha t$, und durch Einsetzen in 3):

$$-a \sin \alpha t \left(\alpha^2 - \frac{4}{f_0 M} \right) = 0 \quad \dots \quad 5)$$

Die Zeit, in welcher P einen vollen Kreis beschreibt, heißt Schwingungsdauer. Sie ist gegeben durch

$$\alpha T = 2\pi \quad \dots \quad 6).$$

Vergleicht man 5) mit 3), so sieht man, daß beide Gleichungen übereinstimmen, wenn $\frac{4}{f_0 M} = \alpha^2 = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$ gesetzt wird. Daraus läßt sich die Dauer der Schwingung rechnen:

$$T = \pi \sqrt{\frac{f_0 G}{g}} \quad \dots \quad 7),$$

wobei $M = \frac{G}{g}$ gesetzt ist und g die irdische Beschleunigung bezeichnet. Wendet man diese Überlegung auf einen Eisenbahnwagen vom Gesamtgewichte G an, so kann man sagen, daß Impulse, welche in mit der durch 7) gegebenen Eigenschwingungsdauer mehr oder weniger übereinstimmenden Zeitintervallen folgen, wohl geeignet sein könnten, starke Vibrationen zu erzeugen. Ist nun näherungsweise die Periode der Impulse durch die Zeit gegeben, welche der Wagen braucht, um die Schienenlänge l zurückzulegen, also

$$T_0 = \frac{l}{v} \quad \dots \quad 8),$$

wobei v die Zugsgeschwindigkeit in m/Sek. ist, so kann man aus 8) jenen Wert von v — die kritische Fahrgeschwindigkeit — bestimmen, bei welcher $T_0 = T$, d. h. gleich der Eigenschwingungsdauer des Wagens wird. So ist z. B. die kritische Geschwindigkeit bei einer

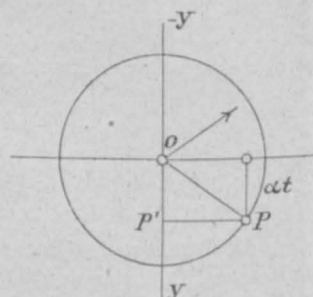


Abb. 2.

Schienenlänge von $6\frac{1}{2} m$ und $f_0 = 20 mm$ und einem Gewichte des Wagenkastens samt Last von

10 t 52 km,

20 t 37 km,

bei 10 m langen Schienen bei

10 t 116 km,

20 t 80 km.

Je länger die Schienen, desto weniger ist bei den üblichen Fahrgeschwindigkeiten ein Zusammenfallen der Impulse mit den Eigenschwingungen des Wagens (Resonanz) zu erwarten. Kann nun durch solche Vibrationen ein auf einer vertikal schwingenden unter einem Winkel φ gegen den Horizont geneigten Ebene befindlicher Körper ins Gleiten kommen und wann wird dieser Fall eintreten können?

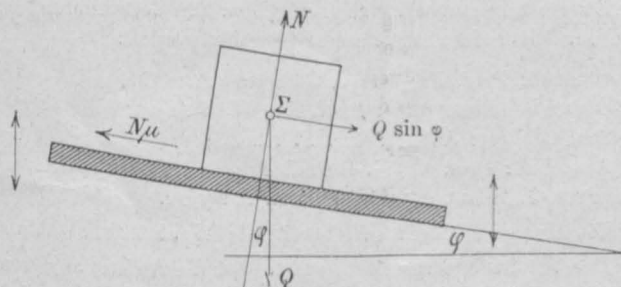


Abb. 3.

Soll ein Körper vom Gewichte Q auf einer Platte (Abb. 3), welche nach dem Gesetze $x = a \sin \alpha t$ schwingt, in Ruhe bleiben, so darf der Normaldruck N zwischen dem Körper und der Platte nicht unter jenen Wert sinken, der, mit dem Reibungskoeffizienten μ multipliziert, die auf Verschiebung wirkende Schwerkraftskomponente $Q \sin \varphi = i Q$ gibt. Es gilt die Beziehung $N \mu > Q i$, worin i die Bahneigung bezeichnet. Ferner ist nach dem Satze der Mechanik, wonach die Resultierende der äußeren Kräfte in einer bestimmten Richtung dem Trägheitswiderstande in dieser Richtung gleich sein muß:

$$Q - N \cos \varphi = \frac{Q}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} \quad 9).$$

Setzt man $\cos \varphi = 1$, was unter Annahme kleiner Neigung zulässig ist, so schreibt sich 9):

$$Q - N = \frac{Q}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} \quad 9a).$$

Da der Körper die Schwingung der Platte mitmacht, muß (nach 5)

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -x \cdot \alpha^2 = -\frac{4g}{f_0^2 G} x$$

sein. 9 a) schreibt sich dann:

$$Q - N = -\frac{4}{f_0^2} \frac{Q}{G} x$$

$$N = Q + \frac{4}{f_0^2} \frac{Q}{G} x \quad 9b).$$

Nun soll

$$N > \frac{Q i}{\mu}$$

sein; daher

$$\frac{Q i}{\mu} < Q + \frac{4}{f_0^2} \frac{Q}{G} x$$

und

$$-\frac{4}{f_0^2} \frac{Q}{G} x < Q \left(1 - \frac{i}{\mu}\right) \quad 10).$$

Die linke Seite der vorstehenden Ungleichung hat den größten Wert bei Erreichung des maximalen Ausschlages nach oben, $x = -a$.

$$a < \frac{f_0^2 \cdot G}{4} \left(1 - \frac{i}{\mu}\right) \quad 10a)$$

Diese Formel kann ohneweiters auf unseren Eisenbahnwagen angewendet werden. Setzt man die maximale Steigung der fraglichen Strecke $i = \frac{1}{100}$, nimmt man $\mu = 0.2$, welcher Wert für die Reibung von Holz auf Holz jedenfalls zu niedrig gegriffen ist, und führt man $G = 7 t$ $f_0 = 30 mm$ ein, so folgt:

$$a < \frac{30 \cdot 7}{4} \left(1 - \frac{1}{20}\right) = \frac{30 \cdot 7 \cdot 19}{4 \cdot 20} = 50 mm.$$

Der Wagen müßte daher um 50 mm nach auf- und ebenfalls nach abwärts schwingen, wenn eine Verschiebung der Kiste eintreten soll. Solche große Vibrationen sind ausgeschlossen. Damit erscheint der Beweis erbracht, daß durch Vibrationen des Wagens eine Bewegung der Kiste nicht verursacht werden konnte, daß also die Verladungsweise der Kiste nur bei ganz unglückseligen Zufällen eine Gefährdung des Wagens herbeiführen könnte. Eine experimentelle Erprobung des Verhaltens einer ganz gleichen und gleich verladenen Kiste auf einem Jk-Wagen während der Fahrt auf der betreffenden Strecke wurde seitens der Staatsbahndirektion nicht gestattet.

An den Vortrag knüpft der Vorsitzende die Bemerkung, daß ein Umstand von dem Vortragenden nicht erwähnt wurde: Es handelte sich um keinen wissenschaftlichen Streit zwischen Technikern der Bahn und jenen der Gegenpartei, sondern um einen Streit zwischen Organen, die verpflichtet sind, die Bahn vor jeder Reklamation zu bewahren, und den anderen, die aus den Tatsachen Ansprüche auf Schadenersatz abzuleiten versuchten. Bei einer allfälligen Diskussion könne daher nur die technische Seite des ganzen Streites erörtert werden, während die juristische Frage den Advokaten überlassen bleiben müsse.

Hiezu ergreift das Wort Herr Ober-Ingenieur Engel der Österreichischen Nordwestbahn. Es sei von dem Vortragenden ein Moment unberücksichtigt geblieben, nämlich jenes, daß bei der jedenfalls vorgenommenen Umrangierung des Wagens in St. Pölten oder anderen Stationen so heftige Stöße vorgekommen sein können, daß durch diese die Kiste aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht worden sein konnte.* Im übrigen teile auch er die durch die mathematische Ableitung bekräftigte Anschauung des Vortragenden, daß die während der Fahrt auftretenden Vibrationen keine Lagenveränderung der beförderten Güter herbeiführen können. Beweis dafür sei, daß bei einem mit Rüben beladenen Wagen keine Verringerung der Menge derselben durch Herabrollen vom Wagen zu bemerken sei und ebenso verladene Quadern sich nicht an den Kanten zerschlagen. Die Möglichkeit des Eintretens von Vibrationen werde ja auch durch den Umstand gemindert, daß nicht beide Räder gleichzeitig auf einen Stoß kommen.

Herr Ingenieur Fleischmann der Kaiser Ferdinands-Nordbahn erwähnt, daß auch er sich mit der Frage der Wagenschwingungen beschäftigt habe. In erster Linie sei die Setzung der Feder (also der Wert f_0) maßgebend. Wenn der Wagen über einen Stoß fährt, so wird die Feder gedrückt. Die Endgeschwindigkeit der Feder überträgt sich auf die Kiste. Diese bekommt eine gleichförmig verzögerte Bewegung nach aufwärts. Die Last des Wagens, welche ins Schwingen gerät, drückt die Feder wieder herunter. Der Kasten fällt aber mit gleichbleibender Beschleunigung. Es gibt einen Moment, wo der geringste Druck auftritt. Er habe die Sache auf graphischem Wege gelöst.

Auf eine Bemerkung des Vorsitzenden, es wäre interessant, Äußerungen der Juristen zu erfahren, gibt der als Gast anwesende Vertreter der verladenden Partei, Herr Dr. Kallberg, diesbezügliche Aufklärungen. Nach dem Eisenbahnreglement hafte die Bahn für jeden Schaden, den ein durch sie befördertes Gut auf dem Wege zur Bestimmungsstation erleidet. Eine Ausnahme hievon tritt ein, wenn die Partei das Gut selbst verladen hat oder eine besondere Vereinbarung zwischen Frachtherrn und Verfrächter getroffen wird. Es handelte sich darum, nachzuweisen, daß die Sache gut verladen war. Die Gutachten der Sachverständigen darüber waren divergierend. Nach den Bestimmungen des Reglements hat die Bahn ein nicht regelrecht verladenes Gut zurückzuweisen; sollte sich dieser Umstand erst auf der Fahrt zeigen, so muß die Bahn für eine bessere Verladung Sorge tragen. Im betrachteten Falle machte sich die Bahn durch Außerachtlassung dieser Vorschrift mitschuldig an dem Unfalle und verlor dem

*) Bei einer auf den Wagenkörper ausgeübten Beschleunigung b wird offenbar eine Bewegung der Kiste vom Gewichte Q eintreten können, wenn die Reibung $\mu \cdot Q$ zwischen Kiste und Bodenfläche kleiner ist als das Produkt aus Masse der Kiste in die Beschleunigung, das heißt:

$$\mu Q < \frac{Q}{g} b \text{ oder } b > \mu \cdot g.$$

Aus den elastischen Eigenschaften der Puffer und den Massen der beim Verschieben zum Stoße kommenden Zugteile kann man b bestimmen, wenn die Geschwindigkeit derselben im Augenblicke des Zusammenstoßes gegeben ist.

Reglement gemäß das Recht, sich auf die Ausnahmsbestimmung bezüglich der Haftung des Verladens zu berufen. Nichtsdestoweniger wurde der Prozeß dahin entschieden, daß beide Parteien an dem Unfall schuld tragen und daher eine Entschädigung von keiner Seite beansprucht werden könne.

Nachdem der Vorsitzende noch auf die vielen interessanten Momente hingewiesen, die sich im Verlaufe der Diskussion gezeigt haben, wurde die Sitzung geschlossen.

Der Obmann:

Oelwein.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Am Montag den 21. Mai 1906 fand in der Fabrik der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke über Einladung der Direktion eine gemeinsame Besichtigung des Modells des Schiffshebwerkprojektes „Habsburg“ statt, welches letzteres bekanntlich in der seitens des Handelsministeriums veranstalteten diesbezüglichen internationalen Konkurrenz den zweiten Preis davontrug. Bei dieser Besichtigung hatte der Mitverfasser des Projektes, Herr Ingenieur August Umlauf, die Liebeshwürdigkeit, die nötigen Erläuterungen zu geben. Bei dem Modell dieses Hebwerkes, dessen Prinzip und Anordnung bereits vielfach in Fachzeitschriften, so auch in der Vereinszeitschrift (Nr. 10 v. 1905), besprochen wurde, ist gleichzeitig auch das die eigentliche Konstruktion umgebende Terrain mit veranschaulicht. Außerdem sind die nötigen maschinellen und elektrischen Vorkehrungen getroffen, damit auch der Betrieb demonstriert werden kann. Im Laufe der Besichtigung wurde seitens des Herrn Ingenieur Umlauf auf die Verbesserungen hingewiesen, welche das jetzige Modell, beziehungsweise das neue Projekt „Habsburg“ gegenüber dem ursprünglichen aufweist; so unter anderem auf den Ersatz der die obere Kanalhaltung stützenden gewaltigen Steinmauer durch eine Eisenkonstruktion. Nachdem noch seitens des Herrn Ingenieur Umlauf einige Fragen hinsichtlich der Fundierungsverhältnisse des Hebwerkes sowie über verschiedene Details der Art und der Berechnung der Konstruktion beantwortet worden waren, dankte der Obmann der Fachgruppe dem Erläuternden sowie auch dem Vertreter der Siemens-Schuckert-Werke, Herrn Direktor Neureiter, für die Ermöglichung dieser sehr interessanten Besichtigung sowie für die Vorführung der Demonstration.

Der Obmann:

Oelwein.

Der Schriftführer:

Goebel.

Fachgruppe für Chemie.

Bericht über die Versammlung vom 2. April 1906.

Herr Professor Klaudy eröffnet die Sitzung und bringt zunächst den Einlauf zur Kenntnis. Die Anzahl der neueingetretenen

Mitglieder beträgt 21. Darunter befinden sich fast sämtliche Professoren chemischer Richtung der Technischen Hochschule und Universität. Die Fachgruppe beantragt, den in den beiden letzten Jahren abgehaltenen Vortragszyklus über moderne Chemie entsprechend ausgestattet in Druck zu legen und die Bekanntmachung dieser Publikation in möglichst weite Kreise und auch im Auslande zu vermitteln. Nachdem der Zeitungsausschuß plant, allmonatlich Referate über Neuerscheinungen auf den verschiedenen Fachgebieten in der Vereinszeitschrift erscheinen zu lassen, erklärt sich Dr. Russ über Aufforderung bereit, diese vom Herbst ab zu übernehmen. Es wird ferner eine Abänderung der Geschäftsordnung in Aussicht genommen. Die Fachgruppe ersucht den Verein, das vorbereitende Komitee zur Gründung einer chemischen Reichsanstalt in Berlin zu begrüßen und der Freude über diese dankenswerte Anregung Ausdruck zu geben. Die Versammlung schreitet sodann zur Wahl des Ausschusses. Gewählt werden:

Obmann: Prof. Freiherr v. Jüptner;

Obmann-Stellvertreter: Prof. Dr. W. Suida;

Schriftführer: Adjunkt Dr. F. Russ;

Ausschuß: Prof. Dr. M. Bamberger, Ober-Inspektor R. Hazura, Prof. J. Klaudy, Direktor L. Mayer.

Die Herren erklären sich bereit, die Wahl anzunehmen.

Der Vorsitzende referiert sodann über die Aufstellung von Sachverständigen. Seine Vorschläge werden einstimmig gutgeheißen. Es wird sodann in die Diskussion über das Arbeitsprogramm der Fachgruppe eingegangen, an welcher sich vorwiegend Herr Prof. Suida beteiligt. Auch in Zukunft wird die Abhaltung einiger weniger, aber groß angelegter Vorträge vorgesehen. Im übrigen soll die Fachgruppe die Diskussion einzelner wichtiger Themen der technischen Chemie pflegen, deren Anregung zweckmäßig vonseite der Praktiker auszugehen hätte. Am Schluß der Sitzung übermittelt Herr Dozent Jolles Herrn Prof. Klaudy den Dank für die unter dessen Obmannschaft erzielten Erfolge der Fachgruppe und dann fernerhin dem abtretenden Ausschusse.

Hierauf schloß sich um 7 Uhr im großen Saale der 10. Vortrag im Zyklus über moderne Chemie des Herrn Hofrat Eder: „Die Photochemie“, welcher in der Vereinszeitschrift ausführlich erscheinen wird.

Nach Beendigung dieses mit Experimenten verbundenen Vortrages dankte der Vorsitzende Prof. Klaudy dem Vortragenden für dessen hochinteressante Ausführungen und begrüßte den neugewählten Obmann Prof. Freiherr v. Jüptner.

Der Vorsitzende:

Klaudy.

Der Schriftführer:

Russ.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat anlässlich der erbetenen Übernahme in den bleibenden Ruhestand verliehen den Herren Hugo Freiherr v. Buschmann, Ministerialrat im Eisenbahnministerium, den Titel Sektions-Chef; August Prokop, Hofrat, o. ö. Professor des Hochbaues der Technischen Hochschule in Wien, insbesondere in Anerkennung seiner Verdienste um die mährische Kunstgeschichte das Komturkreuz des Franz Josefs-Ordens und Karl Tschusi R. v. Schmidhofen, Ober-Ingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen i. P., Rittmeister im Verhältnisse außer Dienst, aus Allerhöchster Gnade und ausnahmsweise den Majors-Charakter ad honores und die Herren Georg Rank, Ober-Baurat im Eisenbahnministerium, und Dr. Ludwig Kusminsky, Inspektor der Normal-Eichungskommission, neuerlich zu nichtständigen technischen Mitgliedern des Patentamtes auf die Dauer von fünf Jahren ernannt.

Der Eisenbahnminister hat die Herren Ober-Ingenieure Dpl. Ing. Emanuel Szymanski und Johann Rihosek zu Bauräten ernannt.

Deutsches Museum in München. Nach vielfachen Nachforschungen ist es gelungen, eine Originalversuchsmaschine der ersten Heilmannschen Kämmaschine in dem Mülhausener Industriellen

Museum zu ermitteln. Die Elsassische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen hat sich in liebenswürdigster Weise bereit erklärt, eine Nachbildung dieser Maschine dem Museum zu stiften. Durch diese Stiftung wird für alle Zeiten festgehalten werden, daß neben Arkwright, Hargreaves und Crompton in England und Jacquard in Frankreich sich auch Josua Heilmann in Deutschland hervorragende Verdienste um die Entwicklung des Textilmaschinenbaues erworben hat.

Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Während der Dauer dieser Ausstellung ist ein technischer Beamter der Wiener städtischen Straßenbahnen als Vertreter der Gemeinde Wien dort anwesend und täglich zwischen 10 und 12 Uhr vormittags und zwischen 4 und 6 Uhr nachmittags in der Ausstellung der Gemeinde Wien im österreichischen Pavillon (Piazza d'Armi) zu sprechen.

Dritte Deutsche Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden 1906. Das vom Direktorium der Ausstellung herausgegebene offizielle Ausstellungswerk wird unter dem Titel: „Das deutsche Kunstgewerbe 1906“ Ende September bei der Verlagsanstalt F. Bruckmann A.-G., München, erscheinen. Es wird sieben Auf-

sätze aus der Feder der hervorragendsten Fachleute und etwa 400 Abbildungen enthalten.

Offene Stellen.

66. Bei der k. k. Bergverwaltung in Jakoben gelangt beim Personalstatus der Montanwerke des Bukowinaer griechisch-orientalischen Religionsfonds die Stelle eines Bergverwalters (Betriebsleiter für die Schwefelkiesgrube in Louisental) mit den systemisierten Bezügen der IX. Rangklasse der Staatsbeamten, d. i. dem Jahresgehalte von K 2800 und der Aktivitätszulage von K 400 zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der vollständig absolvierten Studien, bezw. der mit gutem Erfolge abgelegten Staatsprüfungen aus dem Berg- und Hüttenwesen an einer montanistischen Hochschule sowie einer entsprechenden, mindestens dreijährigen praktischen Verwendung beim Erzbergbau sind bis 25. August l. J. bei der genannten Bergverwaltung einzureichen.

67. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Graz gelangt die Stelle eines Assistenten für Bauzeichnen, geometrisches und projektives Zeichnen gegen eine Jahresremuneration von K 1200 mit 1. November l. J. zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche, belegt mit der Beschreibung des Lebenslaufes, dem Nachweise der Absolvierung der bautechnischen Studien an einer Technischen Hochschule nebst jenem der Ablegung der beiden Staatsprüfungen, bis längstens 1. Oktober l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Lieferung der Steinzeugfabrikate (Steinzeugrohre, Sohlenschalen, Wandplatten) und Klinkerziegel im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.223-95 für die Einwölbung des Ameisbaches, des Baues der anzuschließenden Kanäle, der Herstellung einer Überfallkammer im linksseitigen Wienflußammelkanale und des Umbaues eines bestehenden Notauslasses im XIII. und XVI. Wiener Gemeindebezirk. Angebote sind bis 13. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Der Stadtrat Windisch-Feistritz (Steiermark) vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten für den Bau eines Schlachthauses. Angebote sind bis 13. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim dortigen Stadtmate eingesehen werden.

3. Vergabung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung für das Dampf-, Wannen- und Brausebad im XXI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 8100. Angebote sind bis 14. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Kostenanschläge, Bedingungen u. s. w. liegen beim Stadtbauamt, Fachabteilung VIII, zur Einsicht auf.

4. Vergabung der Unterbauarbeiten für den Bau der Temesbrücke Nr. 195 auf der Staatsstraße Lugos-Orsova nächst der Gemeinde Örményes im veranschlagten Kostenbetrage von K 65.366. Angebote sind bis 14. August l. J., mittags 12 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Lugos einzureichen, bei welchem auch die erforderlichen Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 5%.

5. Das niederöstr. Landeseisenbahnamt in Wien vergibt im Offertwege die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung für die Station St. Pölten-Lokalbahn sowie die Lieferung von zwei Bockkränen für die Umladung von Langholz von schmalspurigen auf normalspurigen Wagen für die Landesbahn St. Pölten-Mariazell. Angebote, welche gesondert zu stellen sind, müssen bis 15. August l. J. beim genannten Landeseisenbahnamt eingereicht werden.

6. Der Ortsschulrat Gruschau vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Schulhauses. Angebote sind bis 15. August an den Ortsschulrat in Gruschau, Post St. Margarethen a. Pöbnitz, zu richten.

7. Auf Veranlassung des k. u. Ackerbauministeriums gelangt in Békés-Csaba der Bau einer Seidenspinnereifabrik im veranschlagten Kostenbetrage von K 205.598-25 zur Ausführung. Wegen Vergabung des Baues derselben findet am 16. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamt in Gyula eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge, Vorausmaße und Bedingungen liegen beim genannten Staatsbauamt zur Einsicht auf. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die erforderlichen Hochbauarbeiten für die Errichtung eines neuen Aufnahmegebäudes und eines neuen Postgebäudes in der Station Gmünd der Linie Wien-Eger im veranschlagten Kostenbetrage von K 280.000, bezw. K 46.000. Angebote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle dieser Direktion einzureichen. Projektpläne, Baubeschreibung, Bedingungen usw. liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

9. Vergabung von Betonarbeiten für die Stallabteilungen 1 bis 6 und 27 bis 32 der I. Szallaseingruppe am Wiener Zentral-Viehmarkt St. Marx im veranschlagten Kostenbetrage von K 7480. Angebote sind bis 23. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung einer neuen Lokomotivdrehzscheibe mit 18-04 m Durchmesser für die Station Glandorf. Angebote sind bis 25. August l. J.,

mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehalte eingesehen werden können.

11. Vergabung des Baues eines Dammes in einem spanischen Hafen im veranschlagten Kostenbetrage von P 1.168.901-77. Die Offertverhandlung findet am 28. August l. J. statt. Nähere Auskünfte können bei der Exportabteilung der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer in Erfahrung gebracht werden.

12. Wegen Vergabung von Straßenbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 226.000 findet am 6. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Eger eine Offertverhandlung statt. Bedingungen und sonstige Behalte liegen beim dortigen Staatsbauamt zur Einsicht auf. Vadium 5%.

13. Vergabung des Baues einer Schule und einer Kinderbewahranstalt in der Gemeinde Nagy-Torák im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.490. Angebote sind bis 10. September l. J., vormittags 9 Uhr, beim Stuhlrichteramte in Nagy-Becskerek einzureichen, bei welchem auch Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 5%.

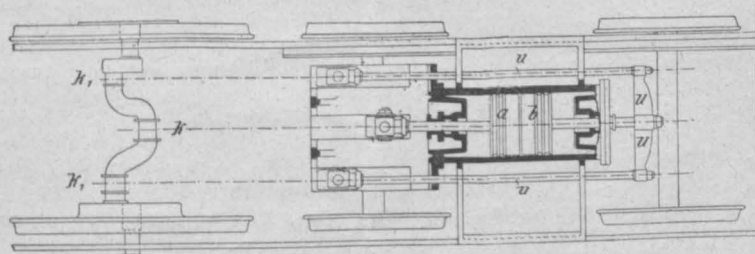
14. Der Stadtrat von Smichow vergibt im Offertwege den Bau des Gemeinde-Repräsentationshauses und einer Markthalle. Angebote sind bis 1. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim genannten Stadtrate einzureichen. Die Vergabung der Herstellung der Zentralheizung erfolgt in der am 15. September l. J., vormittags 11 Uhr, stattfindenden Offertverhandlung. Baupläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen in der städtischen Baukanzlei auf.

15. Wegen Vergabung der Herstellung und Instandhaltung eines Elektrizitätswerkes in Beregszász, und zwar für die öffentliche Beleuchtung der Stadt als auch für Industriezwecke, findet am 25. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Die zu erlegende Kautions beträgt K 10.000.

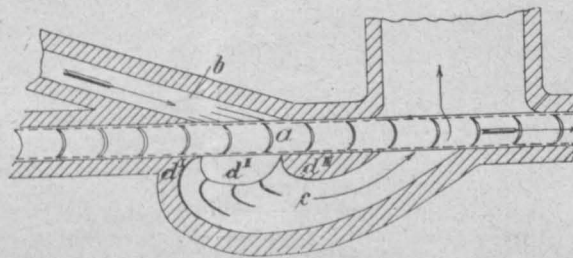
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

14. - 22699 Kolbenmaschine mit zwei Kolben in einem Zylinder. Adolf Klose, Berlin. Die beiden Kurbeln sind unter einem Winkel von etwa 60° versetzt, wodurch sich sowohl außerhalb der Kolben als auch zwischen ihnen annähernd drei gleiche Arbeitsübertragungen ergeben, die sich während einer Umdrehung um gleichviel in der Kreisfolge übergreifen; hierbei benutzt jeder Kolben den Arbeitsraum des anderen, ohne den mittleren Ein- und Auslaß unwirksam zu machen, so daß die Maschine in jeder Stellung die Drehrichtung durch Umsteuerung wechseln kann. Das für die Arbeitsleistung nötige gesamte Zylindervolumen wird gegenüber Zwillingsmaschinen mit ca. 25% vermindert, der Kolbenquerschnitt infolge des gleichmäßigeren Tangentialdruckes um ca. 16% kleiner. Bei Lokomotiven kann der eine Zylinder in die Mittelebene gelegt werden, wodurch Gaukel- und Schlingerbewegungen vermieden werden.

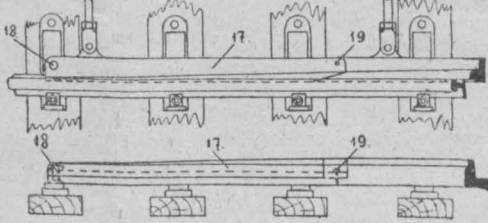


14. - 22724 Leitvorrichtung für mehrstufige Dampf- oder Gasturbinen mit verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten. Hugo Lentz, Berlin. Die Eintrittswinkel der ersten und letzten Schaufel (d^I und d^{III}) der den Überströmdampf der vorhergehenden Stufe aufnehmenden Leitvorrichtung c entsprechen den gewählten Grenzgeschwindigkeiten, während die zwischenliegenden Schaufeln d^{II} den Übergang von einer Grenze zur anderen bilden, um so die Widerstände beim Eintritt in die zweite und eventuell folgenden Leitvorrichtungen namentlich von ortsbewegten Turbinen (Lokomotiv- und Schiffsturbinen) herabzumindern.

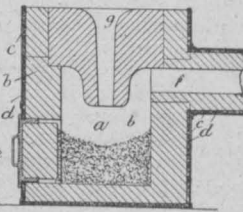


19. - 22691 Einrichtung an Weichen zur Überführung der Räder bei halbgestellter Weiche. Johann Schilhan, Stuhlweißenburg. Ein dem abgearbeiteten Kopfe der Zungenspitze entsprechend

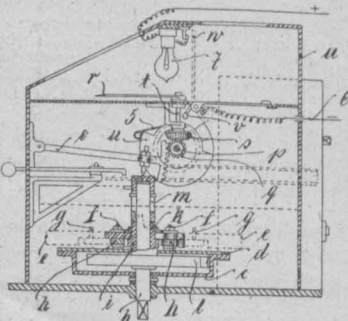
geformtes besonderes Aufsatzstück 17 legt sich mit dem der Zungenwurzel zugekehrten abgeschrägten Ende an den übrigbleibenden ebenfalls entsprechend abgeschrägten Teil des Zungenkopfes an und wird beim Einfahren eines Fahrbetriebsmittels in die halbgeöffnete Weiche durch die zwischen den beiden Rädern einer Achse auftretende starke Spannung nach Abscherung eines schwachen Bolzens 19 um einen stärkeren Bolzen 18 verdreht, so daß das Rad dem abgeschrägten Teil der Zunge entlang auf die Innenseite derselben geführt wird.



24.—22689 Feuerung. Robert Thomson, Glasgow. Die von oben strahlenförmig eingelassene Verbrennungsluft wird durch Düsen von kleinerem Gesamtquerschnitt als dem des Abzugskanals und daher in einen Verbrennungsraum mit Minderdruck eingeführt, und der Brennstoff wird in kleinen Mengen nur in der von diesen Strahlen getroffenen Fläche, sonach an den Stellen der stärksten Hitze zugeführt, so daß die Luft auf der ganzen Fläche des glühenden Brennstoffes zusammen mit den Gasen in den Brennstoff eindringt und dort in der glühenden Masse eine intensive Verbrennung mit kurzer Flamme hervorruft. Der Brennstoff liegt auf unverbrennlichem Material, und die Düsen ragen bis ungefähr auf 10–15 cm auf den Brennstoff.

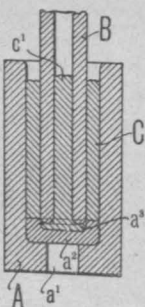
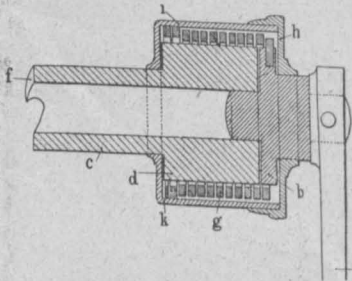


42.—22645 Anzeigevorrichtung für Geschwindigkeitsmesser. Louis Wille, Leipzig. Durch Schwinggewichte *e* wird eine Zeigerachse *t* bewegt; auf einer quer zu dieser und von ihr angetriebenen Welle *p* sind Scheiben *u* versetzt angeordnet, die in bestimmter Aufeinanderfolge Signalklappen *w* anheben, welche gleichzeitig zur Einschaltung der bei Geschwindigkeitsmessern verschiedenen Beleuchtungskörper 7 benutzt werden können, um die jeweilige Fahrgeschwindigkeit nicht nur dem Wagenführer, sondern auch dem den Straßenverkehr überwachenden Organ ohne Unterbrechung der Fahrt anzuzeigen.



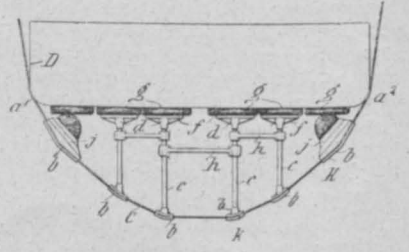
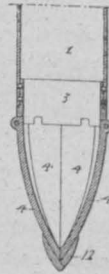
42.—22646 Verfahren und Vorrichtung zum Auffinden und Bestimmen von Erzlagern. The Electrical Ore Finding Company Ltd, London. Mittels zweier in das zu untersuchende Erdreich versenkter Elektroden und eines mit diesen verbundenen Induktors werden Ströme durch die zu untersuchenden Schichten gesendet und diese mittels zweier beweglicher Elektroden, die in wechselnden Abständen vom ersten Elektrodenpaar auf die Erdschicht aufgesetzt werden, und durch einen Resonator in Geräusche umgesetzt, um durch die Stärke und Art dieser Geräusche auf die Beschaffenheit dieser Schichten schließen zu können, wobei der Strom so durch den Boden geschickt wird, daß man erst in der einen und dann in der anderen Richtung die Grenzen des Lagers bestimmt.

46.—22588 Andrehkurbel für Explosionskraftmaschinen. Hector Gérard, Paris. Das Mitnehmen der Maschinenwelle erfolgt durch Umfassen derselben mittels einer Schraubenfeder *g*, deren eines Ende an der Kurbelnabe befestigt ist, während das andere Ende freiliegt, und nur an einer festen Scheibe oder Hülse *i* anliegt, so daß die hiedurch bedingte Reibung das feste Umfassen der Welle und deren Mitnehmen bedingt und das freie Ende zum Zwecke der Lösung zurückgehen kann, wenn sich die Maschinenwelle im umgekehrten Sinne dreht.



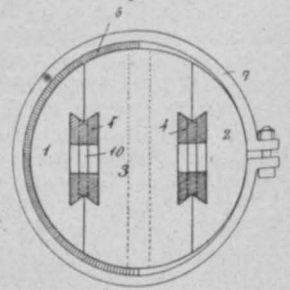
49.—22582 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung nahtloser Körper aus Metall. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen. Das Werkstück wird in einer Matrize mittels eines Hohlstempels gelocht. In der Matrize befindet sich eine Hohlstempels *a* mit einer napfförmigen Ausnehmung *a*³, deren lichte Abmessungen den äußeren Abmessungen des Hohlstempels *B* entsprechen, um den beim Pressen im Werkstück entstehenden zentralen Kern am Schlusse dieses Arbeitsvorganges zu beseitigen.

84.—22321 Tragvorrichtung für Schiffe. Leobersdorfer Maschinenfabrik von Ganz & Comp. A.G., Leobersdorf. Der zu tragende Körper ruht auf Säulen oder Stützen *c* auf, die zu beiden Seiten der Mittelachse symmetrisch an Länge abnehmen, und deren Fußenden auf einem an den Enden festgehaltenen Seiluntergurt *C* aufstehen, der durch die Belastungsdrücke die Polygongestalt erhält, wodurch eine bestimmte Druckverteilung zwischen dem Träger und dem getragenen Körper erzielt wird. Die Säulen sind an den Fußenden mittels Klemmen am Seiluntergurt befestigt u. tragen an den oberen Enden drehbare Köpfe *f*, während der Untergrurt durch unmittelbares Anliegen an der Schiffskimmung Kimmungsdruck erzeugt. Die Säulen sind unter einander durch die Beweglichkeit in lotrechter Richtung ermöglichende Versteifungen *h* verbunden.

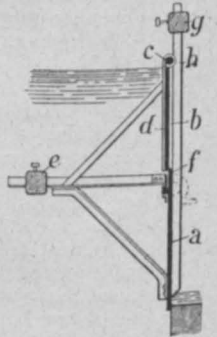


84.—22652 Aufbau von Betonpiloten und hohle Pfähle hierfür. The Simplex Concrete Piling Co., Washington. Der hohle Pfahl bildet am unteren Ende vermöge drehbarer Flügel oder Klappen *4* einen ventilartigen Verschluss, der beim Eintreiben durch eine Kappe *12* in Schlußstellung gehalten wird, beim Herausziehen des Pfahles aber sich öffnet und das Füllen des vom Pfahl getriebenen Loches mit Beton ermöglicht.

84.—22671 Zerlegbarer Pilotenkern. Ottokar Stern, Wien. Die beiden am unteren Ende durch einen kegelförmigen Blechmantel verbundenen Schwartenteile *1, 2* und der nach unten konisch verlaufende Mittelteil *3* sind der Länge nach mit schwalbenschwanzförmigen Einschnitten versehen und mittels in diese eingeführter, entsprechend geformter Einschubstangen *4* zusammengehalten, wobei der feste Zusammenhalt der Teile für die Rammarbeit durch eine auf das Kopfende aufgelegte Kopfplatte und durch einen letztere und die einzelnen Teile des Pilotenkernes am oberen Ende umfassenden Klemmring gesichert wird.



85.—22584 Drehklappe für den Notauslaß von Abwässerkanälen. Georg Ruhlmann, Straßburg. Im oberen Drehklappenteil ist eine Überfallöffnung angeordnet, welche bei im Vorfluter steigendem Hochwasser zur Verhinderung eines Rückstanes des letzteren in den Abwässerkanal durch eine drehbare Nebenklappe *d* verschlossen wird, bei einem bis zur Überfallschwelle *f* reichenden Hochwasserstande des Vorfluters dagegen das steigende Kanalabwasser durch die geöffnete Nebenklappe unbehindert abfließen läßt.



87.—22580 Einrichtung zur Steuerung des Schlagkolbens an Druckluftschlämmern. International Tool Company of Chicago. Der Schlagkolben *C* ist mit einem oder mehreren Kraftmittelkanälen *k* ausgestattet, deren beiderseits in der Nähe der Kolbenenden liegende Mündungen *m, l* die Einstromung für das in einer gemeinsamen Druckkammer *h* aufgespeicherte Druckmittel bilden, derart, daß letzteres bei jedem Kolbenhubende durch die jeweilig mit der Druckkammer in Verbindung tretende Einstromung hinter den Kolben strömt und ihn so hin und her bewegt. Die Kammer *d* ist größer als die Kammer *b*,



um die Schlagkraft zu erhöhen und den Rückstoß herabzumindern, wobei ein gegen den Rückhub gerichteter Stutzen *e* in der Kammer *d* die Luftkissenbildung unterstützt. *i, j* sind die Ausströmkanäle.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 33.

Wien, Freitag den 17. August 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Beseitigung von Hausmüll.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 21. Februar 1906 von Dr. Klemens Dörr.

Bereits in den Städten des Altertums verwendete man eine gewisse Sorgfalt auf die Beseitigung der menschlichen Exkremente, der Küchenabfälle und des Hauskehrichts.

Man stellte zu jener Zeit im Erdboden ausgemauerte Gruben mit Kanälen her, die erforderlichenfalls mit Ton wasserdicht gemacht wurden. In ihnen blieben die festen Abfallstoffe zurück und fanden vermutlich zu Dungzwecken Verwendung, während die flüssigen Bestandteile ihren Weg in die öffentlichen Wasserläufe nahmen, wie dies zum Teil heutigen Tages noch geschieht. Derartige Gruben haben sich durch das ganze Mittelalter bis in die Gegenwart hinein im Gebrauch erhalten, nur daß die Kanäle größtenteils wieder in Fortfall kamen, so daß der Inhalt dieser Gruben ein Gemisch von festen und flüssigen Stoffen darstellte, die je nach der Aufnahmefähigkeit des Bodens in diesen versickerten. Der im Altertum nach dieser Seite hin gepflegte Reinlichkeitssinn ging leider im Mittelalter wieder verloren. Wie E. Erismann in seinem Werke „Die Entfernung der Abfallstoffe“, Leipzig, angibt, begnügte man sich damals mit den allerunvollkommensten Einrichtungen. Die Stadtbewohner ließen ihre Exkremente teils in den Boden unter oder neben ihren Häusern versickern, teils benutzten sie zur Beseitigung ihres Unrates die Stadtgräben und alle sonst zugänglichen Wasserläufe. Es wurden auch häufig genug die Hausabgänge einschließlich der festen und flüssigen Exkremente kurzerhand auf die Straße geworfen, wo sie sich zu großen Unratmassen anhäuferten.

Wohin diese fast unbegreifliche Unsauberkeit geführt hat, geht aus dem periodischen Auftreten von Massenerkrankungen hervor, welche Jahrhunderte hindurch die Städtebevölkerung dezimierten. Erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde mit ausreichender Schärfe erkannt, daß zwischen der Entstehung jener Epidemien und dem unbedachten Anhäufen von Unratmassen in der unmittelbaren Nähe menschlicher Behausungen ein inniger Zusammenhang bestand. Als Ursache der Massenerkrankungen wurden nämlich bestimmte kleine Lebewesen (Mikroben, Bakterien, Bazillen) ermittelt, die gerade in den Unratmassen ihre günstigsten Lebensbedingungen fanden. Seit der klaren Erkenntnis dieses Zusammenhanges ist man natürlich aufs eifrigste bestrebt gewesen, die in den Abfallstoffen gegebenen Fäulnisherde möglichst unschädlich zu machen. Der nächstliegende Weg zu diesem Ziele bedingte einen wasserdichten Abschluß der Müll-, bzw. Unratgruben

gegen den Erdboden, um dessen weitere Verseuchung zu verhindern, sowie einen luftdichten Abschluß der Gruben gegen die atmosphärische Luft, um auch ein Eindringen von Krankheitserregern und Fäulnisgasen in die Atmungsorgane unmöglich zu machen. Natürlich mußten die so hergerichteten Gruben in regelmäßigen Zwischenräumen entleert werden, was meistens in der Nacht erfolgte, weil diese Maßnahme immer mit der Entwicklung von äußerst übelriechenden Gasen verknüpft war, die die Nachbarschaft in weiter Umgebung in Mitleidenschaft zog. In kleineren Ortschaften, deren ländliche Umgebung für die erzeugten Abgangsstoffe ausreichende Verwendung hatte, zahlte der Landmann dem Städter für die entnommenen Düngstoffe eine geringe Entschädigung. In großen Städten dagegen, die eine viel zu bedeutende Menge von Abfallstoffen erzeugten, als daß diese in näherer Umgebung zu landwirtschaftlichen Zwecken hätte Verwendung finden können, mußte umgekehrt der Städter dem Landmann eine recht beträchtliche Gebühr entrichten, und oftmals war es noch dazu schwierig, die Entleerung der Gruben rechtzeitig zu bewirken.

Dieser Zustand herrschte noch vor ungefähr 30 Jahren fast aller Orten. Die Übelstände, die er namentlich in größeren Gemeinwesen mit sich brachte, bildeten einen Teil der Gründe zur allgemeinen Einführung der Schwemmkanalisation und der Wasserklosetts. Mit diesem Zeitpunkte veränderte sich plötzlich chemische Zusammensetzung und Kaufwert des städtischen Hausmülls ganz erheblich. Während bis dahin die reichliche Beimengung von Kot und Harn einen bedeutenden landwirtschaftlichen Wert repräsentierte, kam dieser nun gänzlich in Fortfall. Das Gemenge von Hauskehricht, Asche und Küchenabfällen aber, das nunmehr das Hausmüll darstellte, enthielt nur so unbedeutende Mengen von Stickstoff, Phosphorsäure und Kaliumverbindungen, daß sein Transport auf das Ackerfeld, wie er ehemals gehandhabt wurde, sich unter keinen Umständen mehr bezahlt gemacht hätte. Was sich jetzt im Hausmüll vorfindet, war lediglich ein Gemenge von mehr oder weniger fein zerteilter Asche und sonstigen Mineralbestandteilen, wie z. B. Sand und Steinen, sodann von Schlacken, unverbrannter Kohle, Lumpen, Gemüserückständen, Knochen, Fleischabfällen, Papier, Leder, Porzellan- und Glasscherben, Metall, Holz, Stroh und etwas verzetteltem Unrat. Die quantitative Zusammensetzung verschiedener solcher Hausmüllproben ist aus der beifolgenden Tabelle I ersichtlich.

Tabelle I. *)

Jahreszeit	Stadt	Lumpen	Gemüseabfälle	Papier	Leder	Porzellan	Steine	Glas	Metall	Holz	Stroh und Mist	Knochen	Grobmüll	Feinmüll	Schlacke und Kohle
1902															
1./2.	Charlottenburg	0.76	3.55	5.23	0.92	2.35	—	4.75	2.21	0.17	5.18	1.30	31.39	36.58	5.61
10./2.	"	0.49	2.74	3.49	—	1.15	1.65	0.56	0.83	0.17	0.13	3.71	27.90	47.61	9.57
5./3.	"	1.25	5.37	6.70	0.59	0.68	—	0.96	0.24	0.18	0.07	2.08	24.99	47.71	12.21
10./2.	Berlin	1.28	15.51	3.71	—	1.66	0.31	0.68	0.67	0.19	—	4.49	23.56	45.73	2.21
6./3.	Wiesbaden	1.00	3.90	3.82	—	1.34	—	2.26	0.71	0.30	0.42	0.44	33.43	23.79	29.59
6./12.	Frankfurt a. M.	0.18	0.37	0.95	0.30	0.27	2.88	0.67	1.77	—	—	0.21	37.18	49.26	5.96

*) Ausgeführt im chemischen Laboratorium von Dr. P. Fernandez-Krug und Dr. W. Hampe, Berlin SW. 12.

Zu dieser Zusammenstellung enthalten die beiden Positionen Grobmüll und Feinmüll alle diejenigen Bestandteile, die ihrer Kleinheit wegen nicht mehr besonders ausgelesen werden können. Feinmüll ist der Siebdurchfall eines Siebes von 5 mm lichter Maschenweite und enthält vorwiegend die Asche von Brennmaterialien sowie Sand; Grobmüll dagegen ist der Siebdurchfall eines Siebes von 15 mm lichter Maschenweite und enthält vorwiegend Schlackenstücke, unverbrannte Kohlen und Steine, außerdem aber auch zermürbte und durch Asche verstaubte Abfälle verschiedenster Art, beispielsweise Kartoffelschalen.

Betreffs der chemischen Zusammensetzung des im Vorstehenden gekennzeichneten Hausmülls läßt sich zunächst im allgemeinen anführen, daß dasselbe im großen Durchschnitt aus 400 Gewichtsteilen verbrennlicher und flüchtiger

Stoffe, einschließlich der Feuchtigkeit, und aus 600 Gewichtsteilen unverbrennlicher mineralischer Stoffe besteht. Ein genaueres Bild der chemischen Zusammensetzung von Hausmüllproben gewähren die nachfolgenden Tabellen II und III. In diesen Tabellen gibt Spalte 1 die Ergebnisse der mechanischen Müllanalyse, wie sie in Tabelle I an sechs Beispielen mitgeteilt wurde. Spalte 2 gibt den prozentischen Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen in Spalte 1 aufgeführten Müllbestandteile an. Zu Spalte 3 ist die prozentische chemische Zusammensetzung der einzelnen vorher getrockneten Müllbestandteile aufgeführt; hierbei bedeutet „R“ den unverbrennlichen Rückstand (Mineralbestandteile), „C“ den Gehalt an verbrennlichem Kohlenstoff, „H“ den an Sauerstoff gebundenen nicht mehr verbrennbaren Wasserstoff, „H₂“ den verbrennbaren (disponiblen) Wasserstoff,

Tabelle II. Chemische Analyse einer Müllprobe aus Frankfurt a. M. 6. Dezember 1902. *)

1	2		3	4					
	Ergebnisse der mechanischen Müllanalyse	Feuchtigkeit		Chemische Zusammen- setzung der trockenen Bestandteile	Verrechnung der Zahlen auf die Gesamt-Müllmenge				
					a)	b)	c)	d)	e)
	o/o	o/o		Glühbeständige Mineralstoffe	Hydr. Wasser bei 105° C entw.	Verbrennlicher Kohlenstoff	Disponibler Wasserstoff	Zellulose u. a.	
in Prozenten									
Grobmüll . .	37.18	10.00	R 51.48 C 40.43 H 0.69 H β 0.24 O+N+S 6.50 C O ₂ 0.66	17.23	3.72	13.53	0.08	—	
Feinmüll . . .	49.26	10.00	R 70.91 C 21.50 H 0.53 H β 0.28 O+N+S 5.21 C O ₂ 1.57	31.44	4.93	9.53	0.12	—	
Schlacken u. Kohle	5.96	2.93	R 24.16 C 68.48 H 0.40 H β 1.79 O+N+S 4.21 C O ₂ 0.96	1.40	0.17	3.97	0.10	—	
Lumpen . . .	0.18	20		0.04	0.04	—	Zellulose	0.10	
Knochen u. a.	0.21	25		0.10	0.05	—	Knochen- substanz	0.06	
Gemüseabf. .	0.37	69.7	R 21.3 Zellulose 78.7	0.02	0.26		Zellulose	0.09	
Papier	0.95	19.4	R 14.3 Zellulose 82.7	0.13	0.18		dto.	0.63	
Leder	0.30						Leder- substanz	0.30	
Porzellan u.a.	0.27			0.27					
Steine	2.88			2.88					
Glas	0.67			0.67					
Metall	1.77			1.77					
Holz	—								
Stroh u. a. .	—								
Verschieden .	—								
Summe				55.95	9.35	27.03	0.30	0.18	

Das Müll hatte hienach einen Brennwert von 2241 W. E. pro 1 kg.

Der glühbeständige Rückstand betrug 0.556 kg oder 56.6% pro 1 kg Müll.

*) Ausgeführt im chemischen Laboratorium von Dr. P. Fernandez-Krug und Dr. W. Hampe, Berlin SW. 12.

Tabelle III. Chemische Analyse einer Müllprobe aus Berlin, 20. Februar 1902. *)

1		2		3		4				
Ergebnisse der mechanischen Analyse		Hydroskop. Wasser bei 105° C entw. o/o		Chemische Zusammen- setzung der trockenen Bestandteile		Umrechnung auf die Gesamt- Müllmenge				
						a)	b)	c)	d)	e)
						Glühbeständige Mineralstoffe	Hydr. Wasser bei 105° C. entw.	Verbrennlicher Kohlenstoff	Disponibler Wasserstoff	Zellul., Holzst., Knochensubst.
in Prozenten										
Grobmüll . .	23.56	21.7	R 66.3 C 25.1 H α 0.85 H β — O+N+S 6.75 C O ₂ 1.0	12.23	5.11	4.63				
Feinmüll . . .	45.73	16.0	R 82.2 C 9.8 H α 0.4 H β 0.1 O+N+S 3.2 C O ₂ 4.3	31.58	7.31	3.77	0.04			
Schlacke und Kohle	2.21	3.5	R 65.3 C 28.0 H 0.54 H β 0.76 O+N+S 4.3 C O ₂ 1.1	1.39	0.08	0.6	0.02			
Lumpen . . .	1.28	20		0.26	0.26		Zellulose	0.76		
Knochen, Tierabfälle	4.49	25		2.25	1.12		Knochen- substanz	1.12		
Gemüseabf. .	15.51	69.7	R 23.3 Zellulose 76.7	1.09	10.82		Zellulose	3.60		
Papier	3.71	19.4	R 18.75 Zellul. 81.25	0.56	0.72		Zellulose	2.43		
Leder										
Porzellan etc.	1.66			1.66						
Steine	0.31			0.31						
Glas	0.68			0.68						
Metall	0.67			0.67						
Holz	0.19						Holz- substanz	0.19		
Stroh, Mist. .										
Verschieden.										
Summe				52.68	25.42	9.00	0.06	8.10		

Das Müll hatte hienach einen Brennwert von 909 W. E. pro 1 kg.

Der glühbeständige Rückstand betrug 0.527 kg pro 1 kg Müll oder 52.7%.

*) Ausgeführt im chemischen Laboratorium von Dr. P. Fernandez-Krug und Dr. W. Hampe, Berlin SW. 12.

„C“ — „N“ — „S“ Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel, CO_2 gebundene Kohlensäure. In Spalte 4 endlich sind die erhaltenen analytischen Zahlen auf Prozente der gesamten Müllmenge von der ursprünglichen Beschaffenheit umgerechnet worden, so daß sich durch Addition der Zahlen dieser Spalte zum Schluß der Gehalt des Müllgemisches an glühbeständigen Mineralstoffen (unter Spalte a), an Feuchtigkeit (unter Spalte b), an verbrennbarem Kohlenstoff (unter Spalte c), an disponiblen Wasserstoff (unter Spalte d) und endlich an Zellulose und anderen organischen Stoffen (unter Spalte e) ergibt. Aus den letztgenannten fünf Werten läßt sich bekanntlich mit großer Genauigkeit der theoretische Heizeffekt einer Substanz oder eines Substanzgemisches berechnen und somit auch eine technisch sehr wichtige Charakteristik von Müllsorten verschiedener Herkunft ermöglichen.

Diese Zusammenstellungen bestätigen unter anderem die stets wiederkehrende Beobachtung, daß in dem feinen Siebdurchfall die meisten Mineralstoffe des Mülls enthalten sind, in dem groben Siebdurchfall dagegen die meiste Kohle, und daß einzelne, ihrem Volumen nach in die Augen springenden Müllbestandteile, wie Lumpen, Papier, Metallbüchsen u. s. w., ihrem Gewichte und dem gesamten Müllgemenge nach sehr zurücktreten.

Die aus den vorstehenden Daten in großen Umrissen ersichtliche Zusammensetzung des Hausmülls ändert sich nicht wesentlich durch gelegentliche oder regelmäßige Beimischung von Straßenkehrriecht und Marktabgängen, wie sie in manchen Gemeinwesen üblich ist. Straßenkehrriecht kann eine geringe Erhöhung des Gehaltes an mineralischen Stoffen, Marktabfall eine geringe Vermehrung der organischen Bestandteile zur Folge haben; im allgemeinen aber ist die Produktion von Hausmüll im eigentlichen Sinne zu bedeutend, als daß die genannten Beimengungen nach Qualität und Quantität einen merklichen Einfluß auf die Beschaffenheit des letzteren auszuüben vermöchten. Richter gibt in seiner „Straßenhygiene“, Seite 223, an, daß die Beschaffenheit des Straßenkehrriechts abhängig ist von der Art der Pflasterung der Straßen, von der Größe des Verkehrs und von der Witterung. Bei nur teilweise oder schlecht gepflasterten Straßen besteht derselbe vorherrschend aus Sand vom Untergrunde und ist daher relativ unschädlich. Je besser das Pflaster und je stärker der Verkehr ist, desto mehr ist der Kehricht von organischen, also fäulnisfähigen Substanzen durchsetzt, und damit wächst begreiflicherweise die Gefahr bei der Anhäufung desselben. Der bei trockenem Wetter eine staubige, erdige Masse bildende Straßenkehrriecht wird an feuchten Tagen breiartig und schließlich bei weiter zunehmendem Wassergehalt vollständig schlammartig. Bei stärkeren Regenfällen wird der größte Teil der leichteren organischen Stoffe in die Siele geschwemmt, und es bleiben nur die schweren sandigen Stoffe zurück. Die nachstehende, von Petermann und Richard gegebene Analyse des Straßenkehrriechts von Brüssel hat deshalb ohne Angabe der näheren Verhältnisse bei seiner Gewinnung nur einen bedingten Wert.

In 1000 Gewichtsteilen trockenen Kehrichts waren enthalten:

4.72 Gt.	Stickstoff,
307.28 „	Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff,
in Summa 312.00 Gt.	organische Bestandteile.
5.30 Gt.	Phosphorsäure,
2.30 „	Kali,
594.70 „	Sand,
85.70 „	Salze von Eisen, Kalk und Tonerde.
688.00 Gt.	anorganische Bestandteile.
1000.00.	

Nach Ermittlungen, die in Hamburg angestellt wurden, schwankt das Gewicht des Straßenkehrriechts je nach

Feuchtigkeit und Gewinnungsstelle zwischen 750 und 1100 kg pro m^3 .

Die Menge des Straßenkehrriechts ist von denselben Faktoren abhängig wie die Beschaffenheit desselben. In gut gepflasterten Straßen mit geringem Verkehr ist die Kehrichtmenge nur unbedeutend; je schlechter das Pflaster und je größer der Verkehr ist, desto mehr steigt auch die Kehrichtmenge. Nach einem energischen Gewitterregen ist oft die Kehrichtabfuhr ebenso entbehrlich wie die Straßenreinigung, da der größte Teil des Kehrichts in die Siele mitgerissen wird. Die in den einzelnen Städten aus der Gesamtkehrichtmenge des Jahres berechneten Angaben der Menge pro Jahr und m^2 können nur einen ungefähren Anhalt geben; sie beträgt z. B. per m^2 Straße und Jahr:

In Berlin	0.025 m^3 ,
„ Hamburg	0.022 „
„ Altona	0.017 „
„ Kiel	0.013 „

Ebenso schwer ist eine Vergleichung pro Kopf der Bevölkerung durchführbar. Die entsprechenden Zahlen stellen sich für vorgenannte Städte pro Einwohner und Jahr etwa, wie folgt:

Berlin	0.14 m^3 ,
Hamburg	0.20 „
Altona	0.09 „
Kiel	0.09 „

In kanalisierten Städten wird der Inhalt der Schlammfänge mit dem Straßenkehrriecht vereinigt und gelangt mit diesem gemeinsam zur Abfuhr. Dasselbe geschieht mit den aus Vegetabilien und animalischen Rückständen bestehenden Marktabgängen.

Da alle diese Abfallprodukte in gleichem Maße wie das Hausmüll selber einen gefährlichen Nährboden für Krankheits- und Fäulniserreger darstellen, so erscheint es durchaus begreiflich, daß ihre Beseitigung jetzt fast überall durch behördliche Maßnahmen geregelt wird, die unter Berücksichtigung der jeweils gegebenen Verkehrsbedingungen vor allem den Grundforderungen der Gesundheitslehre Rechnung zu tragen bestimmt sind. Zu solchen Maßnahmen gehören unter anderen auch die Vorschrift über die Beschaffenheit sowie über die Beschickung und Entleerung der in den Häusern aufgestellten Müllkästen; ferner die Bestimmungen, betreffend die Einrichtung und den Betrieb der zur Abfuhr des Mülls benützten Wagen. Betreffs der Bauart der letzteren kommen vier Hauptpunkte in Betracht, nämlich:

1. Leichte Handhabung,
2. absolut dichte Abschließung,
3. große Ladefähigkeit und
4. tunlichst geringes Eigengewicht.

Die Größe solcher Wagen richtet sich ganz nach den Straßenbreiten einer Stadt. Beispielsweise können die Berliner Abfuhrwagen, die eine ihrem Zwecke entsprechend gute und insbesondere hygienisch einwandfreie Abschließung haben, ihrer Dimensionierung wegen nur in solchen Städten eingeführt werden, die über durchweg breite Straßen verfügen; in Städten dagegen, wo die Straßen mehr winkelig und weniger breit sind, ist das Frankfurter und Hamburger System, endlich das System Bauer, Cöln-Ehrenfeld, zu empfehlen. Übrigens haben auch verschiedene andere Städte schon Schätzenswertes auf diesem Gebiete geleistet.

Die schwierigste Aufgabe, welche nunmehr zu lösen war, und welche für die größte Zahl der städtischen Gemeinwesen bis zum heutigen Tage tatsächlich noch nicht in befriedigender Weise gelöst ist, lag in der endgültigen Unterbringung und Beseitigung der enormen täglich produzierten Müllquantitäten. Die Wege, auf denen man bisher zu dem erstrebten Ziele zu gelangen suchte, waren sehr verschiedene, je nach der geographischen Lage der Stadt,

nach ihren Verkehrsbedingungen sowie nach der durchschnittlichen Zusammensetzung des von ihr gelieferten Mülls.

Ich habe bereits angedeutet, daß in früherer Zeit die Hausabfälle in der Landwirtschaft als Dungmittel allgemein beliebt waren und selbst gegen Zahlung eines geringen Betrages immer Abnehmer fanden.

Ich habe auch ausgeführt, daß das Hausmüll zu seiner Zeit mit beträchtlichen Mengen von festen und flüssigen Fäkalien gemischt war und so einen Dungwert repräsentierte, welcher noch den Transport über ziemlich weite Strecken lohnte. Nach Einführung der Schwemmkanalisation indessen ist die Landwirtschaft ziemlich allgemein von ihrer Vorliebe für den Hausunrat zurückgekommen, denn wiewohl dem Hausmüll auch in seiner heutigen Beschaffenheit ein gewisser Düngewert nicht abgesprochen werden kann, und zwar namentlich in Hinsicht auf die Mannigfaltigkeit der in ihm enthaltenen Mineralbestandteile und auf die äußerst feine Verteilung, in der sich einige dieser Mineralstoffe befinden, ist ein großer Teil, namentlich der Sand, doch für die Landwirtschaft nutzlos.

Gleichwohl werden bei der ständig wachsenden Kalamität der Müllbeseitigung immer wieder Stimmen laut, die darauf hinweisen, daß eine gesunde Volkswirtschaft die Ausnützung der im Müll enthaltenen Dungstoffe gebieterisch fordere. Wie sich die Angelegenheit bei dem bisherigen Stande von Wissenschaft und Praxis in Wahrheit verhält, mögen die Ausführungen Vogels zu erkennen geben, der auf dem hier in Rede stehenden Gebiete die umfassendsten Versuche angestellt hat. Derselbe schreibt hierüber:

Es ist nicht möglich, einen allgemeinen theoretischen Dungwert des Hausmülls zu berechnen. Verfasser steht indessen nicht an, auf Grund seiner vielfachen Beobachtungen von mit Hausmüll gedüngten Wiesen und Feldern zu behaupten, daß wenn 1 m³ Müll zu einem Preise von M 0.50 bis M 0.60 auf den Acker geliefert wird, es auf leichten Bodenarten mit großem Vorteil Verwendung finden könne. Auf den besseren Bodenarten wird man in der Regel nicht gut tun, Hausmüll als Dünger zu verwerten. Es eignen sich hiezu Sand- und Moorboden.

In ganz demselben Sinne äußert sich Richter in seinem bereits erwähnten Werke, Seite 203, zur vorliegenden Frage, wie folgt:

„So lange der Großstädter keine billigere, unschädliche Beseitigung der Abfälle hat, wird derselbe die Transportkosten auf das Land decken müssen, sobald aber eine billigere Methode gefunden ist, welche den weiten Transport unnötig macht, wie dies bei den in England eingeführten Verbrennungsverfahren für Großstädte faktisch der Fall ist, würde der weitere Transport der Stoffe zu dem angeblichen Zweck der Erhaltung der Dungstoffe gleichbedeutend mit einer Besteuerung des Städtlers zugunsten des Landmannes sein, und es wäre dann richtiger, dem Landmann diese Zuluße in Form des leichter transportierbaren, konzentrierten künstlichen Düngers zu übermitteln. Erst wenn nachgewiesen werden könnte, daß künstliche Dungstoffe nicht mehr in genügender Menge erreichbar sind, würde das von den Vertretern der Landwirtschaft mit Vorliebe angeführte volkswirtschaftliche Moment zur Geltung kommen. Je schlechter und je magerer der Boden ist, umso besser wird die Dungkraft des Hausmülls ausgenutzt u. s. w.“*)

Hieraus ersieht man zunächst, daß das Hausmüll nur geringe Transportkosten verträgt. Weiterhin aber drängt sich hiebei auch die Frage auf nach der Wirkung der im

Müll befindlichen Krankheitserreger. Vor der vollkommenen Verrottung des Mülls nämlich, welche immer einige Jahre beansprucht, ist eine Bestellung des Ackerlandes mit demselben sehr bedenklich, da namentlich wegen der meist staubigen Beschaffenheit des Materials die Gefahr besteht, daß die schädlichen Organismen, die der Abfuhrwagen aus der Stadt hinausgetragen, vom Landwirt frisch gezüchtet mit dem Gemüse wieder in die Küche gebracht werden.

Aus alledem ist ersichtlich, daß der Verwendung des Hausmülls zu Dungzwecken bei der heutigen Lage der Dinge nur eine bedingte Bedeutung zukommen kann.

Unter gedachten Verhältnissen blieb den meisten Stadtgemeinden vorderhand nichts weiter übrig, als die Müllmassen an möglichst entlegene Orte zu befördern und sie dort sich selbst zu überlassen.

Wenn dies Verfahren auch den Vorzug der Einfachheit besitzt, so bringt es doch andererseits bedenkliche Mißstände mit sich, so daß es in Ermangelung irgendeines anderen besseren Weges nur als Notbehelf anzusprechen ist. Zu welcher Kalamität sich diese Mißstände auswachsen können, bemerken wir unter anderem auch an der deutschen Reichshauptstadt. Groß-Berlin erzeugt pro Tag ca. 1500 t Müll und besitzt außer einer Anzahl von Privatabladeplätzen jetzt auch eine große städtische Müllablage am Oder-Spreekanal auf dem Gelände zwischen den Städten Storkow und Fürstenwalde. Auf den erstgenannten Abladeplätzen hatte sich das Müll bis zum Jahre 1895 in einem Umfange angehäuft, daß man sich notgedrungen entschließen mußte, die weiterhin erfolgenden Müllmengen von nun an nach einem entfernteren Orte zu befördern, zumal die Stadt auch inzwischen ihre neuen Viertel bis in die unmittelbare Nähe der bisherigen Lagerplätze vorgeschoben hatte. Dieser Weitertransport kostet der Stadt eine beträchtliche Summe, der nicht der geringste materielle Gewinn gegenübersteht, und obenein wird die Umgegend der Müllablage durch Faulnisgase in weitem Umkreise belastigt. Einen anderen, noch bedenklicheren Weg, sich der Müllmassen zu entledigen, hat man eingeschlagen, indem man das Müll zur Aufhöhung von Plätzen und Straßen, die gegen die Bebauungspläne vertieft lagen, verwendet. Namentlich geschah dies in denjenigen Städten, wo wenig Landwirtschaft betrieben wurde, oder wo aus Mangel an Mitteln keine geeigneten Lagerplätze beschafft werden konnten. Vor solchen gesundheitsschädlichen Anhäufungen der Abfuhrstoffe in der Nähe menschlicher Wohnungen, vielleicht sogar im Überschwemmungsgebiete der Flußläufe oder auf Plätzen, welche in absehbarer Zeit in den Bereich der städtischen Bebauung gezogen werden, haben die bedeutendsten Hygieniker und Ärzte seit Jahrzehnten ernstlich gewarnt.

In manchen Städten, in denen noch heute eine gesonderte Abfuhr der Fäkalien stattfindet, mischt man diese und auch sonstige Abgänge, wie z. B. Schlachthausabfälle, mit dem Müll und bringt das Gemisch alsdann mit Nutzen auf den Acker. Das Verfahren ist nach dem früher Gesagten durchaus rationell, leidet aber an dem Übelstande, daß zu gewissen Zeiten, namentlich während des Winters, der Absatz ins Stocken gerät. Man hat sich in solchen Zeiten damit geholfen, Komposthaufen anzulegen, deren Inhalt erst nach Verlauf einer kürzeren oder längeren Zeit zur Verwendung kam. Vom rein gesundheitlichen Standpunkte ist auch dieses Verfahren, bei welchem die angesammelten, inzwischen in Faulnis übergegangenen Stoffe während der wärmeren Jahreszeit nochmals durchgearbeitet und transportiert werden müssen, gewiß nicht zu empfehlen, abgesehen davon, daß eine Verunreinigung des Untergrundes unter dem Sammelplatze unausbleiblich ist.

(Fortsetzung folgt.)

*) Siehe auch Koepper: „Die Entwicklung der Müllverbrennung“, S. 18 und 30.

Über direkte Sichtbarmachung der neutralen Schichten an beanspruchten Körpern.

Von H. Siedentopf.

(Mitteilung aus der optischen Werkstätte von C. Zeiss, Jena.)

Auf Anregung von Herrn Ingenieur Otto Hönigsberg habe ich vor einiger Zeit Veranlassung gehabt, für das mechanisch-technische Laboratorium der Technischen Hochschule in Wien die Linsenkombination für eine optische Einrichtung zur Untersuchung der Spannungsverteilung von mechanisch beanspruchten Körpern im polarisierten Lichte an Glasmodellen anzugeben. Es ergab sich, daß es über die von Herrn Hönigsberg entwickelte Methode der indirekten Bestimmung der neutralen Schichten (vgl. „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1904, Nr. 11) hinaus durch Einführung gemeinsam rotierender Polarisatoren möglich wird, die neutralen Schichten direkt abzubilden. Ich werde im folgenden in Kürze die notwendigen Daten über die optischen Bedingungen angeben und die Resultate an Abbildungen erläutern.

Strahlengang zur Beobachtung des Objektes. Die bei A (Abb. 1) befindliche Lichtquelle, für welche man zweckmäßig eine automatisch regulierende Bogenlampe von 15 bis 20 Amp. Stromstärke wählt, wird durch ein einfaches photographisches Objektiv von etwa 100 bis 250 mm Brennweite verkleinert und reell in der Ebene D, in welcher sich der Polarisator befindet, abgebildet. Im Abstände seiner Brennweite von D befindet sich ein zweites photographisches Objektiv F, welches das Bild der Lichtquelle A virtuell im Unendlichen abbildet. Von dem Durchmesser des Objektivs hängt die Größe des abgebildeten Präparates ab. Als sehr zweckmäßig hat sich hierfür ein sogenannter Halbaplanat von etwa 405 mm Brennweite und etwa 75 mm Durchmesser erwiesen. In G befindet sich das Objekt, welches in parallelem, polarisiertem Lichte abgebildet werden soll.

Sogenanntes paralleles Licht. In mathematischem Sinne paralleles Licht derart, daß alle Punkte nur von Strahlen einer und derselben Richtung durchsetzt würden, ist bekanntlich nicht realisierbar. Denn es müßten die beiden Voraussetzungen einer punktförmigen Lichtquelle und einer streng aberrationsfreien, teleskopischen Abbildung erfüllt sein. Aber selbst wenn diese beiden Bedingungen erfüllt wären, würde für den vorliegenden Zweck einer Abbildung des Objektes die erstere Bedingung überhaupt nicht in Betracht kommen, da eine Abbildung des Objektes alsdann unmöglich wäre. Eine solche setzt notwendig voraus, daß jeder Punkt des Objektes von Strahlen verschiedener Neigung durchsetzt wird. Der halbe Divergenzwinkel u' , unter welchem das Objekt in unserem Falle beleuchtet wird, ist gegeben durch die Gleichung $\operatorname{tg} u' = \frac{y}{f}$, wobei unter y die halbe Größe des Bildes der

Lichtquelle im vorderen Brennpunkt des Objektivs F und f die vordere Brennweite desselben bezeichnet. Jeder Neigung u' entspricht nun eine bestimmte optische Weglänge und infolgedessen ein bestimmter Gangunterschied des ordentlichen und des außerordentlichen, gebrochenen Strahles an den Stellen des Objektes, an denen dasselbe Doppelbrechung besitzt. Der Interferenzeffekt in der Abbildung wird also einen Mittelwert aus den zu den verschiedenen Neigungen gehörenden Gangunterschieden an der gleichen Stelle des Objektes repräsentieren. Damit dieser Mittelwert nicht zu sehr von dem idealen Wert der Doppelbrechung der achsenparallelen Strahlen abweicht, wird man zweckmäßig den

Winkel u' möglichst klein machen, also nach der Gleichung das Bild der Lichtquelle möglichst klein und die Brennweite f der Linse F möglichst groß wählen.

Wie klein man den Winkel u' macht, hängt ab von der Strukturfeinheit, die man im Objekt abbilden will. Je kleiner der Winkel wird, je spitzer also die Beleuchtungskegel werden, die das Objekt durchsetzen, umso merklicher können störende Nebenbeugungsbilder auftreten. Im allgemeinen handelt es sich nun bei Abbildungen im parallelen, polarisierten Lichte weniger um die Struktur des Objektes selbst als um den Verlauf der Interferenzkurven gleicher Ordnung in demselben. Letztere haben aber in der Regel Abstände von mehr als etwa $\frac{1}{5}$ mm im Objekt, so daß man also den Winkel u' mit Rücksicht auf diese Größe praktisch immerhin bis auf etwa $\frac{1}{400}$ im Bogenmaß gemessen verkleinern kann.

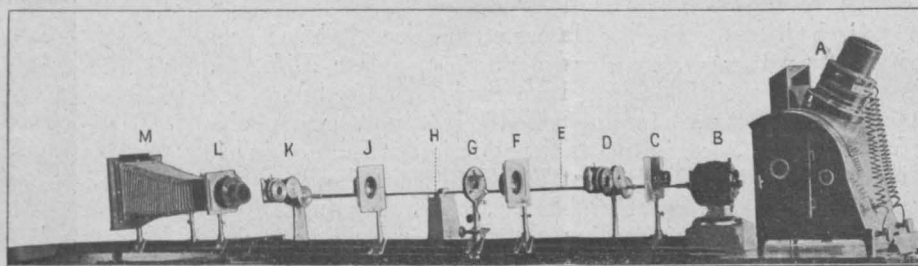


Abb. 1. Einrichtung zum Photographieren der neutralen Schichten in mechanisch beanspruchten Körpern.

Die Abbildung des Objektes. Als Objekte dienen in unserem Falle (vgl. Hönigsberg l. c.) Glaskörper, welche als durchsichtige Modelle die mechanisch beanspruchten Körper ersetzen sollen. Es ist selbstverständlich, daß das für diese Glaskörper benützte Glasmaterial vollkommen spannungs-, schlieren- und möglichst auch blasenfreies optisches Glas sein muß. Die Glaskörper werden in besonders justierbaren Haltern, die mit Druck- und Spannvorrichtungen versehen sind, auf der optischen Bank aufgestellt, welche zur bequemen Aufstellung der ganzen Linsenkombination dient. Die Abbildung des bei G (Abb. 1) befindlichen Objektes geschieht mit Hilfe der beiden photographischen Objektive J und L, von denen J sich im Abstände seiner Brennweite vom Objekt befindet und von diesem ein virtuelles im Unendlichen liegendes Bild entwirft. Als Objektiv J wählt man zweckmäßig einen gleichen Halbaplanaten wie F. Es empfiehlt sich, die Einstellung des virtuellen unendlich fernen Bildes des Objektes möglichst sorgfältig auszuführen. Die Lichtquelle wird durch das Objektiv J in seiner hinteren Brennebene bei K im Orte des Analysators reell abgebildet. Dieses Bild der Lichtquelle bei K ist gleichgroß, aber umgekehrt wie das Bild derselben bei D im Orte des Polarisators, wenn F und J gleiche Brennweite besitzen. Das Objektiv L, für welches man zweckmäßig einen kleinen Halbaplanaten von etwa 750 mm Brennweite und 40 mm Durchmesser wählen kann, entwirft ein reelles Bild des Objektes auf der Mattscheibe M, welche sich im Abstände der Brennweite dieses kleinen Halbaplanates von diesem befindet. Die Vergrößerung des auf der Mattscheibe erscheinenden Bildes des Objektes ist gleich dem Verhältnis der Brennweite von L zu der Brennweite von J, in unserem Falle etwa $\frac{7}{4}$.

Die Aufstellung der Polarisatoren. Charakteristisch an der soeben beschriebenen Abbildung des Objektes ist die Zerlegung derselben in zwei so-

genannte telezentrische Abbildungen durch die Objektive *J* und *L*. Diese Zerlegung der Abbildung ist für das ganze Verfahren von prinzipieller Bedeutung. Zunächst bringt sie einen Vorteil mit sich, der mehr praktischer Natur ist, und welcher darauf beruht, daß durch Zwischenschaltung des Analysators *K* in der Ebene des Bildes der Lichtquelle die Benützung relativ kleiner Nikols von etwa 10 bis 20 mm Durchmesser der Eintrittsöffnung ermöglicht wird. Von ausschlaggebender Bedeutung ist dagegen der andere Vorteil der Aufhebung der sonst unvermeidlichen elliptischen Verzeichnung des Objektbildes, die eintreten würde, wenn die durch die beiden Objektive *J* und *L* geleistete Abbildung durch ein einziges Objektiv bewerkstelligt und der Analysator vor oder hinter diesem Objektiv aufgestellt werden müßte. Das Bild eines kreisförmigen Objektes würde in diesem Falle eine Ellipse werden, deren längere Achse parallel der Polarisationsebene des Analysators liegt, und die sich bei Drehen des Analysators gleichsinnig mitbewegt. Die Exzentrizität dieser Ellipse variiert mit dem Objektabstand und verschwindet nur bei unendlich großem Abstand, wie derselbe durch das Objektiv *J* optisch realisiert wird.

Sichtbarmachung der neutralen Schichten bei Anwendung synchron rotierender Nikols. Die soeben beschriebene telezentrische Aufstellung des Analysators gestattet infolgedessen eine photographische Aufnahme des Bildes im parallel polarisierten Lichte auch bei rotierenden Nikols, ohne daß, selbst bei längerer Expositionsdauer, eine Unschärfe im Bilde durch die rotierenden Nikols eingeführt würde, vorausgesetzt, daß wenigstens der Analysator mit planparallelen Endflächen versehen ist, und daß die Einstellung des im Unendlichen liegenden virtuellen Bildes des Objektes durch die Linse *J* möglichst sorgfältig ausgeführt ist. Von besonderem praktischen Interesse wird eine solche Aufstellung im parallelen Lichte, wenn es sich darum handelt, die neutralen Schichten an beanspruchten Körpern wie in unserem Falle mit Hilfe von Glasmodellen zu untersuchen.

Es ist von Herrn Hönigsberg hervorgehoben, daß die bei Zug und Druck in den Glasmodellen auftretende Doppelbrechung Interferenzlinien erzeugt, deren Richtung im allgemeinen von der Stellung der Nikolhauptschnitte abhängt. Es wird Herrn Hönigsberg infolgedessen erst durch ein indirektes Verfahren möglich, aus diesen Interferenzfiguren bei während der Aufnahme feststehenden Nikols den Verlauf der neutralen Zonen abzuleiten. Es ist nun leicht einzusehen, daß die neutrale Zone selbst von der Lage der Nikolhauptschnitte vollkommen unabhängig ist, da sie ja, solange nur normale Spannungen und keine Schubspannungen auftreten, überhaupt keine Doppelbrechung zeigt. Dieselbe muß zwischen gekreuzten Nikols stets schwarz erscheinen, gleichgültig, wie das Präparat gegen die gekreuzten Nikols gedreht wird. Außerdem erscheinen aber auch diejenigen Zonen schwarz, an denen die Hauptachsen der Dilatation und Kompression jeweilig parallel den Nikolhauptschnitten verlaufen. Diese schwarzen Zonen müssen sich natürlich bei Drehung des Präparates zwischen den gekreuzten Nikols

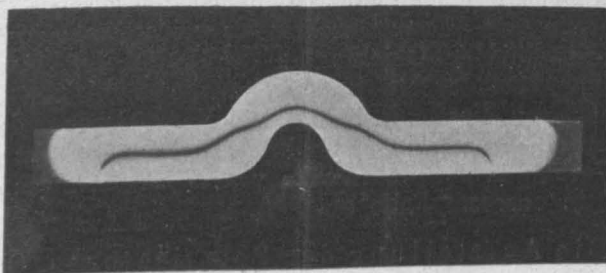


Abb. 2. Neutrale Zone eines gebogenen Glaskörpers (Expositionsdauer 1 Sekunde).

verschieben, bis nach einer Drehung um 90° die ursprüngliche Interferenzerscheinung wieder auftritt. Die maximale Helligkeit dagegen weist jede dieser Zonen im allgemeinen dann auf, wenn die Hauptachsen der Dilatation und Kompression in Diagonalstellung zu den Polarisationsebenen der Nikols stehen. Die durchschnittliche Helligkeit, die jede dieser doppelbrechenden Zonen bei einer Drehung um 90° zwischen den gekreuzten Polarisatoren zeigt, wird die Hälfte dieser maximalen Helligkeit betragen und dieselbe sein, die auftritt, wenn umgekehrt das Präparat fest bleibt und die gekreuzten Nikols synchron rotieren.

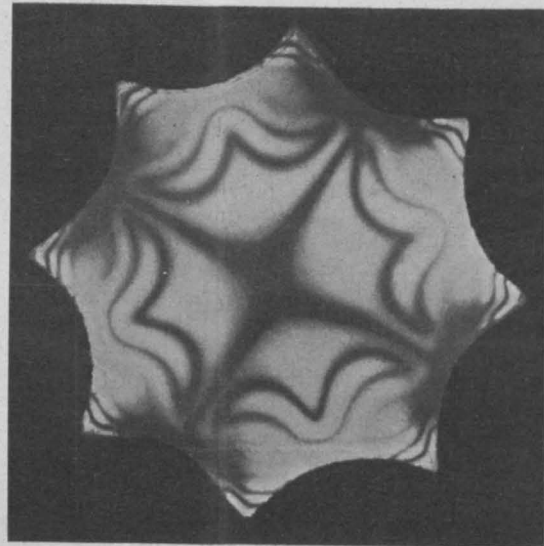


Abb. 3. Stark gespanntes Glasstück zwischen feststehenden Polarisatoren.

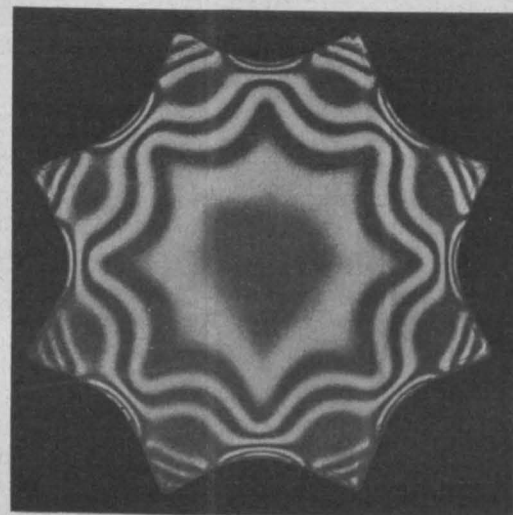


Abb. 4. Dasselbe zwischen rotierenden Polarisatoren.

In der Arbeit von O. Hönigsberg (l. c., Taf. I, Abb. 6) ist u. a. die Doppelbrechung in einem gebogenen Glasstabe abgebildet, welcher in seiner Längserstreckung parallel zum Hauptschnitt eines der beiden Nikols gestellt ist. Die symmetrisch gelegenen Angriffsstellen für die Biegung liegen nahe dem Rande des Stabes und haben auf der konvexen Seite größeren Abstand als auf der konkaven. Diese Abbildung gestattet noch nicht einen klaren Einblick in den Verlauf der neutralen Zonen, sondern es ist erst das von Hönigsberg angegebene indirekte Verfahren anzuwenden. Letzteres Verfahren wird nun, wie bereits eingangs erwähnt, unnötig gemacht, und man erhält mit einem Schlage eine Einsicht in den Verlauf der neutralen Zonen, wenn man den gespannten Glaskörper zwischen synchron rotierenden, ge-

kreuzten Polarisatoren betrachtet oder photographiert. In solcher Weise ist Abb. 2 aufgenommen. Dieselbe läßt außerordentlich klar die charakteristische Ausweichung der neutralen Faser an den gekrümmten Stellen des gebogenen Körpers erkennen, u. zw. eine nach dem Krümmungsmittelpunkte der Biegung gerichtete Abweichung.

Sichtbarmachung der Kurven gleicher Doppelbrechung an gespannten durchsichtigen Körpern. Die bisher betrachtete Sichtbarmachung der neutralen Zonen ist ein Spezialfall der sich einem allgemeineren unterordnet. Es bleiben nämlich bei Drehung eines doppelbrechenden Körpers zwischen gekreuzten Nikols nicht allein diejenigen Stellen dunkel, welche gar keine Doppelbrechung zeigen, sondern, wie die Theorie lehrt, auch alle diejenigen Stellen, an denen der durch die Doppelbrechung erzeugte Gangunterschied ein ganzes Vielfaches der benutzten Wellenlänge des Lichtes ist. Die Erscheinung tritt besonders deutlich bei Anwendung von sogenanntem homogenem, d. i. einfarbigem Lichte auf. Die Abb. 3 und 4 erläutern diesen Fall an einem durch schnelle Abkühlung künstlich stark verspannten Glasstück, u. zw. zeigt Abb. 3 die Interferenzerscheinung bei feststehenden und Abb. 4 bei rotierenden Polarisatoren. Die Stärke des Gangunter-

schiedes war bei diesem Präparate bis auf drei Wellenlängen gestiegen.

Zum Schlusse seien einige Bemerkungen über die mechanische Einrichtung der rotierenden Nikols gegeben. Da sich der Antrieb mit Synchronmotoren als undurchführbar erwies, wendete ich zunächst eine Radkupplung an. Mit Hilfe eines 1/8 PS-Motors, welcher in Abb. 1 bei *B* sichtbar ist, wird an der verlängerten Motorachse *E* der Polarisator *D* und der Analysator *K* angetrieben. Bei *H* befindet sich ein Unterstützungsbock für die Antriebswelle. Die Welle ist seitlich und etwas unterhalb von der optischen Achse der Linsencombination gelagert, und die Übertragung der Bewegung auf die eigentlichen Polarisatoren geschieht durch drei ineinander greifende Zahnräder mit Kugellagern, von denen das mittlere aus Rohhaut geschnitten ist. Das äußerste Zahnrad ist hohl und trägt in seiner Achse den Polarisator, bezw. den Analysator, von denen der letztere gegen den ersteren mikrometrisch fein verdrehbar ist. Die ganze Anordnung arbeitet bei einer Tourenzahl von 1000 Umdrehungen und mehr pro Minute nahezu geräuschlos und gestattet, die photographische Aufnahme in Bruchteilen einer Sekunde herzustellen.

Beitrag zur Berechnung von Unterzügen.

Von Prof. G. Ramisch in Breslau.

In Abb. 1 ist ein Balken von der Spannweite l_1 gleichmäßig mit G belastet, an den beiden Enden frei aufliegend und in der Mitte C von einem Unterzug unterstützt. Der Unterzug von der Spannweite l in Abb. 2 ist ebenfalls an den Enden frei aufliegend, und der Einfachheit wegen nehmen wir an, daß nur zwei gleiche und gleich belastete obige Balken darauf ruhen, und

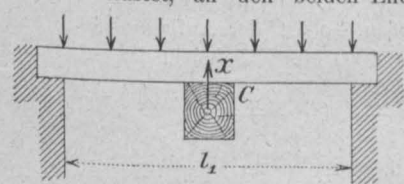


Abb. 1.

zwar möge jeder vom nächsten Auflager den Abstand $\frac{l}{3}$ haben. Alle Konstruktionsteile sollen von demselben Stoffe sein, d. h. den gleichen Elastizitätsmodul E haben. In der Mitte C des Balkens in Abb. 1 denke man sich zwei

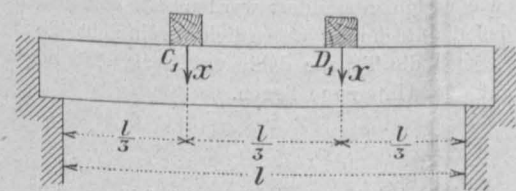


Abb. 2.

gleiche und entgegengesetzte Kräfte senkrecht angebracht, wodurch an dem Belastungszustand nichts geändert ist. Die zu G entgegengesetzte

Kraft x soll jedoch auf den Balken wirken, und die andere Kraft x beansprucht den Unterzug. Letzterer ist demnach mit den beiden gleichen Kräften von der Größe x versehen, welche dort angreifen, wo die Balken ruhen, d. h. in C_1 und D_1 .

Ist noch J das Trägheitsmoment vom Querschnitt des Unterzuges, so ergibt sich die Durchbiegung jedes der Punkte C_1 und D_1 gleich $\frac{5}{162} \cdot \frac{x \cdot l^3}{E \cdot J}$. Die Durchbiegung des Mittelpunktes C des Balkens in Abb. 1 infolge der gleichmäßig verteilten Last ist

$$\frac{5}{384} \cdot \frac{G \cdot l_1^3}{E \cdot J_1}$$

und infolge der Kraft $-x$ gleich $-\frac{x \cdot l_1^3}{48 \cdot E \cdot J_1}$. Der Punkt C erleidet demnach die Durchbiegung: $\frac{5}{384} \cdot \frac{G \cdot l_1^3}{E \cdot J_1} - \frac{x \cdot l_1^3}{48 \cdot E \cdot J_1}$, und diese Durchbiegung muß offenbar gleich der des Unterzuges sein, so daß man zur Berechnung der statisch unbestimmten Kraft x die Gleichung hat:

$$\frac{5}{384} \cdot \frac{G \cdot l_1^3}{E \cdot J_1} - \frac{x \cdot l_1^3}{48 \cdot E \cdot J_1} = \frac{5}{162} \cdot \frac{x \cdot l^3}{E \cdot J},$$

woraus folgt:

$$x \cdot \left[\frac{5}{54} \cdot \frac{l^3}{7} + \frac{1}{16} \cdot \frac{l_1^3}{J_1} \right] = \frac{5 \cdot G \cdot l_1^3}{128 \cdot J_1},$$

das heißt:

$$x = \frac{135 \cdot G}{8 \cdot \left[40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \frac{J_1}{J} + 27 \right]}.$$

Wir wollen die Untersuchung unter der Voraussetzung weiterführen, daß die Querschnitte des Unterzuges und der Balken einander ähnlich sind, was z. B. dann eintritt, wenn sie vom größten Widerstandsmomente beim rechteckigen Querschnitte sind; nennen wir h und h_1 die entsprechenden Höhen derselben, so ist:

$$\frac{J_1}{J} = \frac{h_1^4}{h^4},$$

und man erhält:

$$x = \frac{135 \cdot G}{8 \cdot \left[40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h} \right)^4 + 27 \right]} \quad \dots \quad 1).$$

Das Maximalmoment am Balken ist:

$$M_1 = \frac{G \cdot l_1}{8} - \frac{x \cdot l_1}{4} = \frac{l_1}{8} (G - 2x),$$

daher hat man mit Rücksicht auf den Wert für x :

$$M_1 = \frac{G \cdot l_1}{8} \left[1 - \frac{270}{40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h} \right)^4 + 27} \right]$$

oder auch:

$$M_1 = \frac{G \cdot l_1}{8} \cdot \frac{40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h} \right)^4 - 243}{40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h} \right)^4 + 27} \quad \dots \quad 2).$$

Dann ist das Maximalmoment am Unterzuge

$$M = \frac{x \cdot l}{3},$$

das heißt

$$M = \frac{45 \cdot G \cdot l}{8 \cdot \left[40 \cdot \left(\frac{l}{l_1} \right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h} \right)^4 + 27 \right]} \quad \dots \quad 3).$$

Damit Balken und Unterzug am vorteilhaftesten ausgenutzt werden, müssen ihre größten Randspannungen einander gleich sein, es verhalten sich dann die Momente wie die Widerstandsmomente und letztere wiederum wie die Kuben der Höhen. Wir haben demnach:

$$\left(\frac{h_1}{h}\right)^3 = \left(\frac{l_1}{l}\right)^3 \cdot \frac{40 \cdot \left(\frac{l}{l_1}\right)^3 \cdot \left(\frac{h_1}{h}\right)^4 - 243}{45}$$

Der Einfachheit wegen setze man $\frac{h_1}{h} = x$ und $\frac{l_1}{l} = y$ und erhält

$$\frac{45 x^3}{y} = 40 \cdot \frac{x^4}{y^3} - 243$$

oder auch:

$$45 x^3 y^2 = 40 x^4 - 243 y^3 \dots \dots \dots 4).$$

Nehmen wir z. B.: $y = \frac{l_1}{l} = \frac{1}{3}$, so entsteht:

$$5 x^3 = 40 x^4 - 9$$

oder auch

$$9 = 5 x^3 (8 x - 1),$$

woraus entsteht $x \approx 0.72$, und erhalten jetzt:

$$X = \frac{G}{18.8} \text{ und } M = \frac{x \cdot l}{3} = \frac{G \cdot l}{56.4}$$

Weiter ist:

$$\frac{M_1}{M} = \left(\frac{h_1}{h}\right)^3 = 0.373, \text{ d. h. } M_1 = \frac{G l}{56.4} \cdot 0.373 = \frac{G l_1}{50.4}$$

Hienach ließe sich folgende Zahlentafel aufstellen:

$\frac{l_1}{l}$	$\frac{h_1}{h}$	$\frac{x}{G}$	$\frac{M}{G l}$	$\frac{M_1}{G l_1}$
$\frac{1}{3}$	0.72	$\frac{1}{18.8}$	$\frac{1}{56.4}$	$\frac{1}{50.4}$

Damit kann man, wie folgendes Beispiel zeigt, sehr rasch die Querschnitte des Unterzuges und der Balken nebst den Auflagerdrücken finden. Die Balken hätten 2 m Länge, dann ist die Länge des Unterzuges 6 m. Wir nehmen 500 kg Belastung für das m^2 an, so ist $G = 2 \cdot 2 \cdot 500 = 2000 \text{ kg}$. Soll die zulässige Spannung 60 kg für das cm^2 betragen, und nehmen wir rechteckige Querschnitte von größtem Widerstandsmomente, so ist zunächst $M = \frac{2000 \cdot 600}{56.4} = 20.426 \text{ kg/cm}$, also

hat man: $20.426 = 60 \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{h^3}{6}$, woraus sich ergibt: $h = 14.2 \text{ cm}$, und demnach ist $h_1 = 0.72 \cdot 14.2 = 10.2 \text{ cm}$. Benutzt man die Formel

$$\frac{M_1}{G l_1} = \frac{1}{50.4}, \text{ so hat man: } \frac{2000 \cdot 200}{50.4} = 60 \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{h_1^3}{6},$$

woraus sich $h_1 = 10.3 \text{ cm}$ ergibt. Der Unterschied entstand wegen der Abrundung. Weiter ist $x = \frac{2000}{18.8} = 106.4 \text{ kg}$. Es übt demnach der Unterzug auf jedes Auflager den Druck von 106.4 kg aus, und ferner ist der Druck eines Balkens auf ein Auflager:

$$\frac{2000 - 106.4}{2} = 946.8 \text{ kg}.$$

Bis jetzt rechnet man folgendermaßen dieses Beispiel: Der Auflagerdruck eines Balkens ergibt sich $\frac{3}{16} \cdot 2000 = 375 \text{ kg}$, indem sich die Berechnung darauf stützt, daß die Mitte sich nicht senken kann, was wohl einigermaßen dann eintritt, wenn darunter sich ein Pfeiler und nicht ein biegsamer Unterzug befindet. Der Unterzug übt demnach den Auflagerdruck $\frac{5}{8} \cdot 2000 = 1250 \text{ kg}$ an jedem Ende aus, und es entsteht das Maximalbiegungsmoment $M = 1250 \cdot 200 = 250.000 \text{ kg/cm}$. Hienach hat man: $250.000 = 60 \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{h^3}{6}$, woraus $h = 37.2 \text{ cm}$ sich ergibt. Dann wäre das Maximalbiegungsmoment des Balkens:

$$M_1 = \frac{2000 \cdot 200}{8} - \frac{1250 \cdot 200}{4} = -12.500 \text{ kg/cm}.$$

Daß nun in Wirklichkeit kein negatives Moment entstehen kann, braucht wohl nicht erläutert zu werden. Man hat dann:

$$12.500 = 60 \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{h_1^3}{6}, \text{ woraus } h_1 = 12.1 \text{ cm entsteht.}$$

Nimmt man dagegen zwei statt einem einzigen Balken, welche auf dem Unterzug aufeinanderstoßen, so ist der Auflagerdruck vom Balken 500 kg und vom Unterzug 1000 kg. Wir haben dann:

$$\frac{1000 \cdot 100}{8} = \frac{5}{7} \cdot 60 \cdot \frac{h_1^3}{6},$$

woraus $h_1 = 12.1 \text{ cm}$ entsteht, und

$$1000 \cdot 200 = \frac{5}{7} \cdot 60 \cdot \frac{h^3}{6},$$

woraus $h = 30.4 \text{ cm}$ sich ergibt.

Aus diesem Vergleich erkennt man, daß sich sehr bedeutende Unterschiede zeigen, und es wäre daher wohl angebracht, in der Weise Tabellen anzufertigen, wie vorhin geschildert worden ist, namentlich mit Rücksicht darauf, daß die Rechnung wesentlich vereinfacht wird. Selbstverständlich könnte man die Tabelle dahin erweitern, daß noch mehr als zwei Balken auf dem Unterzuge liegen.

Kleine technische Mitteilungen.

Einen Schmelzbehälter hat die Firma Gebr. Körting, Elektrizitätsgesellschaft m. b. H., Berlin, gebaut, in welchem das Schmelzbad von innen heraus elektrisch geheizt wird, was den Zweck hat, beim Glühen von Blei- und Salzbädern die Temperatur des Schmelzbades genau einzuhalten und die durch ungleichmäßige Erhitzung, infolge von Temperaturunterschieden innerhalb des Bades, beim Abkühlen der geglähten Stücke hervorgerufenen inneren Spannungen, Härterisse u. s. w. zu vermeiden. In einem kastenförmigen Schmelzbehälter sind auf zwei einander gegenüberliegenden Innenwänden Elektroden angebracht. Der verwendete Strom ist einphasiger Wechselstrom von niedriger Spannung (5–25 V), welche beim Anheizen bis auf 50–55 V gesteigert wird. Werden zur Füllung des Bades Metallsalze verwendet, so muß die Schmelzung durch eine Hilfs-elektrode eingeleitet werden, da erstere ihre hohe Leistungsfähigkeit erst im feurigflüssigen Zustande erlangen. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 25.)

Eisenbahnwagen der Southern Pacific Railway. Vor kurzem hat die S. P. R. in ihrer Werkstätte zu Sacramento, Cal., einen Eisenbahnwagen gebaut, der vor allem zur Beförderung und Pflege von Verwundeten bestimmt ist und auch immer betriebsfähig gehalten wird, damit er bei Eisenbahnunfällen sofort zur Hilfeleistung bereit ist. Der Wagen ist 23 m lang, ruht auf zwei dreiaxigen Drehgestellen von 15.3 m Mittelabstand und je 3.2 m Radstand. Das Innere des Wagens ist in drei Abteile geteilt, von denen die beiden äußeren für den Arzt und die Bedienungsmannschaft bestimmt sind, während der mittlere Teil die Kranken aufzunehmen hat. Dieses Abteil hat zweiflügelige Türen, durch welche die Tragbahnen ein- und ausgehoben werden können. Die Ausstattung

dieses Raumes besteht nach der Art von Salonwagen aus einzelnen Lehnstühlen. Im Ernstfalle läßt er sich jedoch rasch in einen Krankensaal mit zwölf Betten umwandeln. Die Gestelle derselben sind paarweise übereinander in Versenkungen des Wagenbodens angeordnet und werden mittels Seilzügen emporgezogen. Die Fußbodenteile, welche die Versenkungen überdecken, werden beim Aufstellen der Betten so angeordnet, daß sie die Zwischenwände zwischen den einzelnen Betten bilden. Die Bettgestelle sind zu zweien übereinander angeordnet, und die Einrichtung ist so getroffen, daß man das obere Bett belegen kann, so lange es sich noch in erreichbarer Höhe befindet, und daß es erst dann ganz hinaufgewunden wird. Die Kranken können auch unmittelbar mit den Tragbahnen auf die Bettgestelle gelegt werden. Ist der Wagen in Dienstbereitschaft, so sind die Lehnstühle in den Versenkungen untergebracht. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 25.)

Parsons-Dampfturbinen. Die japanische Marine hat zwei Linienschiffe von je rund 19.000 t Wasserverdrängung, namens „Sastuma“ und „Aki“, im Bau, welche nach dem Vorbilde der neueren englischen Linienschiffe mit Parsons-Dampfturbinen angetrieben werden sollen. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 25.)

Vom Panamakanal. Laut Beschlusses des Senates der Vereinigten Staaten von Nordamerika soll der Panamakanal als Schleusenkanal und nicht als Niveaukanal, wie es die Mehrheit des Kanalausschusses vorgeschlagen hat, ausgeführt werden. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 26.)

Eine neue Dampfturbine. In der Maschinenfabrik J. A. Maffei in München ist seit einiger Zeit die erste Ausführung einer

neuen Dampfturbinenart von Melms & Pfenniger, G. m. b. H., München, in Betrieb. Die Turbine ist eine Verbindung von Druckturbinen (für den Hochdruckteil) mit Überdruckturbinen (für den Niederdruckteil), wobei aber sämtliche Laufradschaufeln auf dem Umfang einer gemeinsamen Trommel befestigt sind. Eine Abstufung derselben zwischen Druck- und Überdruckturbinen ergibt auf eine sehr einfache Art die achsiale Entlastung. Durch die verminderte Stufenzahl wird die Baulänge dieser Turbinenart geringer als bei der reinen Überdruckturbinenart und auch die Wellenausbiegung durch den großen Trommeldurchmesser wird auf das äußerste beschränkt. Infolge der Verwendung eines Flachreglers ist die Steuerung eine sehr einfache. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 26.)

Ein Hochdruck-Tangentialwasserrad für 13.000 PS soll von der Firma Abner Doble Co. in San Francisco, Cal., im Auftrag der California Gas and Electric Corporation ausgeführt werden. Das Rad hat zwei Schaufelkränze mit getrennter Beaufschlagung und soll in dem Colgate-Werk aufgestellt werden. Mit dem jetzt dort ausgenützten Gefälle von 190 m soll das Rad 8500 PS leisten, doch beabsichtigt man, für den einen Schaufelkranz eine neue Hochdruckleitung zu bauen und hierbei das nutzbare Gefälle auf 320 m zu erhöhen, wodurch die Leistung des Rades auf 13.000 PS steigen wird. („Schweizerische Bauzeitung“ 1906, Nr. 21.)

Die Steigerung der Roheisenerzeugung, die für das vergangene Jahr zu verzeichnen war, ist eine sehr bedeutende und kommt in allen drei Haupterzeugungsländern zum Ausdruck. Sie beträgt in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 39·4%, in Deutschland 8·7% und in Großbritannien 12·0%. („Schweizerische Bauzeitung“ 1906, Nr. 21.)

Elektrischer Betrieb auf der Arlbergbahn. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck hat bei der Bezirkshauptmannschaft in Imst um die Genehmigung einer Anlage eingereicht, welche die Ausnützung der Wasserkräfte der Ötztaler Ache zwischen Tumpen (Gemeinde Umhausen) und Ötz zum Gegenstande hat. Die daraus zu gewinnende elektromotorische Kraft soll zum Betriebe der Arlbergbahn verwendet werden. („Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ 1906, Nr. 38.)

Anwendung von Kreiselpumpen zur Entwässerung von Bouldin Island. In Kalifornien werden Kreiselpumpen sehr häufig zur Entwässerung größerer Landstriche verwendet. Zur Trockenlegung von 2·8 km² Land bei Bouldin Island (im Jahre 1904 durch Hochwasser überschwemmt) wurde von den United Iron Works in San Francisco eine aus Kreiselpumpen bestehende Pumpanlage von 1000 PS errichtet. Das Pumpwerk besteht aus zwei Kreiselpumpen von je 1118 mm Durchmesser und zwei solchen Pumpen von je 914 mm Durchmesser. Die ersteren werden durch 300 PS, die letzteren durch 200 PS-Verbunddampfmaschinen angetrieben. Die großen Pumpen leisten 226·8 m³/Minute bei einer Förderhöhe von 0·3 bis 5·18 m, wobei die erforderliche Leistung von 100 auf 300 PS steigt. Die kleineren Pumpen haben eine Leistung von 158·7 m³ pro Minute bei den gleichen veränderlichen Druckhöhen. Die Pumpen sind sowohl über dem Unter- als auch über dem Oberwasserspiegel aufgestellt. Das ganze Rohrleitungssystem wirkt gewissermaßen als Siphon und unterstützt dadurch die Pumpen. Infolge der hohen Aufstellung der Pumpen fällt die Druckleitung, und es übt dadurch die sich in derselben bewegende Wassermasse eine Saugwirkung aus, wodurch der Wirkungsgrad der ganzen Anlage erhöht wird. Die Pumpen sind für zweiseitigen Wassereintritt eingerichtet, haben eine Umlaufgeschwindigkeit von 200 Umläufen in der Minute (die kleinen 250) und sind mit den Dampfmaschinen direkt gekuppelt. Die ganze Anlage leistet 46.260 m³ in der Stunde. („Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1906, Nr. 13.)

Gasfernwerke. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika bestreben sich immer mehr, Gas für Licht- und Kraftzwecke unter hohem Druck auf große Entfernungen zu verteilen. Eines der größten Gasfernwerke hat die Western United Gas and Electric Company in Aurora im Betrieb. Von dieser Gesellschaft werden ungefähr 19.600 Abnehmer in 25 verschiedenen Städten mit Gas versorgt. Das dazu gehörige Gasleitungsnetz hat eine Länge von 690 km, wobei zu bemerken ist, daß die entfernteste Verbrauchsstelle eine 83 km lange Leitung benötigt. Im Jahre 1902 hatte die Gesellschaft eine 20 km lange Gasfernleitung, welche vier Städte versorgte. Zur Zeit bestehen etwa 160 km Hochdruckfernleitungen und 460 km Niederdruckfernleitungen sowie 72 km Hochdruckleitungen, aus denen das Gas unmittelbar verbraucht wird. Die Hochdruckleitungen bestehen aus gezogenen Stahlrohren von 19 bis 203 mm Durchmesser mit verschraubten Muffenverbindungen, während für die Niederdruckleitungen gußeiserne Rohre von 76 bis 406 mm Durchmesser verwendet werden. Die Hochdruckleitungen, welche in zirka $\frac{3}{4}$ m tiefen Gräben verlegt sind, wurden nach der Fertigstellung auf 4 bis 5 Atm. Druck geprobt, während der normale Betriebsdruck in den Fernleitungen bloß 2·1 Atm. beträgt. Das Gas wird in vier Gasanstalten in Joliet, Elgin, La Grange und Aurora hergestellt, welche täglich zusammen 76.000 m³ Gas liefern. („Z. d. V. D. I.“ 1906, Nr. 23.)

Elektrischer Aufzug mit hoher Fahrgeschwindigkeit. Der elektrische Aufzug der Firma A. W. Penrose & Co. in London hat eine Steuerung, welche sechs verschiedene Geschwindigkeiten zwischen 50 und 135 m pro Minute ermöglicht, die höchste bisher übliche Fahrgeschwindigkeit. Die Windentrommel wird durch eine auf der Verlängerung der Ankerwelle dieses Nebenschlußmotors sitzende Schnecke angetrieben; auf der Ankerwelle sitzt auch die Bremstrommel. Die Anlaufwiderstände werden mittels Kohlenkontakten von einem durch ein Solenoid betätigten Schaltarm ausgeschaltet, dessen Bewegung durch einen Katarakt gedämpft ist. Der Aus- und Umschalter wird elektromagnetisch betätigt und besitzt ein Maximal- und Minimum-Spannungs-Relais. Der Stromkreis für diese elektromagnetischen Schaltapparate wird durch einen Trommelschalter im Fahrkorb geregelt; durch diesen Schalter können die in sechs Stufen am Fahrkorb angeordneten Widerstände in die Nebenschlußwicklung des Motors zwecks Änderung der Fahrgeschwindigkeit eingeschaltet werden. Soll der Fahrkorb anhalten, so werden die Widerstände der Reihe nach abgeschaltet, der Anker auf die Widerstände kurzgeschlossen und die mechanische Bremse betätigt. Das Anfahren und Halten soll sehr sanft erfolgen. („The Electrician“, London, 1906, 25./5.)

Elektrisches Bahnsystem der Maschinenfabrik Oerlikon. Das von der genannten Firma nach Angaben von Doktor W. Kummer ausgeführte Bahnsystem benützt als Achsentriebmotoren der Motorwagen Drehstrommotoren mit auf den Wagenachsen sitzenden Kurzschlußankern, deren Statoren von einer auf dem Zug mitgeführten Umformergruppe Drehstrom in regelbarer Stärke erhalten. Nimmt man an, daß im Fahrdrat Gleichstrom von 2000 bis 5000 V zur Verfügung steht, so besteht der Umformersatz aus einem Gleichstrommotor mit regelbarer Erregung und einem mit diesem gekuppelten Drehstromgenerator. Für die Erregung des ersteren ist ein kleiner Motorgenerator vorhanden, dessen Generatorteil auch Strom für die Beleuchtung und für den Betrieb der Hilfsmaschinen auf dem Zug liefert. Die Geschwindigkeit des Zuges wird durch einen Fahrshalter geregelt, der den Erregerstrom beeinflusst, und zwar in den ersten fünf Fahrstellungen den Erregerstrom des Drehstromgenerators, in den folgenden drei Fahrstellungen den des Gleichstrommotors, welcher den ersten antreibt. Beim Anhalten des Fahrzeuges wird zuerst Energie in das Netz zurückgegeben und dann die restliche Energie beim Bremsen in den an den Gleichstromteil des Umformers angeschlossenen Widerständen aufgezehrt. („El. Bahn. u. Betr.“ 1906, 13./6.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

† Ludwig Sanftl, beh. aut. und beeideter Bau-Ingenieur in Bozen (Mitglied seit 1901), ist am 3. I. M. nach langem Leiden im 53. Lebensjahre gestorben.

† Paul Kortz, Baurat des Wiener Stadtbauamtes (Mitglied seit 1873), ist am 12. I. M. nach längerem Leiden im 56. Lebensjahre gestorben. Die erschütternde Nachricht von dem Ableben des verdienstvollen langjährigen Redakteurs dieser „Zeitschrift“ geht uns eben erst knapp vor Schluß des Blattes zu, so daß wir gezwungen sind, eine eingehende Würdigung der Tätigkeit unseres ausgezeichneten Vereinskollegen uns für eine der nächsten Nummern vorzubehalten.

Offene Stellen.

68. An der k. k. Bergschule in Präbram kommt mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von K 1400 zur Besetzung. Bewerber haben durch Staatsprüfungszeugnisse die mit Erfolg zurückgelegten Studien beider

Fachschulen an einer Montanistischen Hochschule nachzuweisen. Gesuche sind bis 5. September l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

69. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz gelangt mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 eine Lehrstelle der IX. Rangklasse für Projektionslehre, geometrisches Zeichnen, Bau- und Feldmeßkunde zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Anspruch eines Jahresgehaltes von K 2800, der Aktivitätszulage von K 600 jährlich und fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die drei folgenden zu je K 600 jährlich) verbunden. Gesuche mit einem curriculum vitae, den Zeugnissen über die akademischen Studien und bautechnische Praxis und sonstigen Verwendungszeugnissen sind bis 5. September l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen.

70. An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit Beginn des Studienjahres 1906/07 eine Konstrukteurstelle bei der Lehrkanzel für Wasserbau und Meliorationswesen zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist eine Jahresremuneration von K 2400 verbunden. Gesuche unter Anschluß eines curriculum vitae, des II. Staatsprüfungszeugnisses des Bauingenieurfaches sowie der sonstigen erforderlichen Belege sind bis 20. September l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

71. An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit 1. November l. J. eine Assistentenstelle an der Lehrkanzel für Brückenbau zur Besetzung. Gesuche, mit einem curriculum vitae, den Staatsprüfungs- und sonstigen Zeugnissen belegt, sind bis 1. Oktober l. J. beim Rektorat dieser Hochschule einzureichen.

Wettbewerbe.

Preis Ausschreiben zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau eines Krankenhauses der jüdischen Gemeinde zu Berlin. Die jüdische Gemeinde zu Berlin beabsichtigt, Entwürfe für den Neubau eines Krankenhauses auf dem Wege eines öffentlichen Wettbewerbs unter den in Deutschland, Österreich und der Schweiz ansässigen Architekten deutscher Zunge zu erlangen. Für den Wettbewerb sind folgende Bedingungen festgestellt:

Allgemeine Bestimmungen. Die Entwürfe sind bis zum 1. Oktober 1906, abends 6 Uhr, beim Vorstand der jüdischen Gemeinde zu Berlin N. 24, Oranienburger Straße 29, einzureichen oder bis zum gleichen Zeitpunkt der Post zur Beförderung zu übergeben. In letzterem Falle gilt der Poststempel des Aufgaborts als Nachweis für die rechtzeitige Ablieferung. Einlauffrist 4. Oktober 1906, 6 Uhr abends. Jeder Entwurf ist in allen seinen Teilen mit einem Kennwort oder Zeichen zu versehen. Ein mit dem gleichen Worte oder Zeichen versehener verschlossener Briefumschlag, welcher Name und Wohnort des Verfassers enthält, ist beizufügen. Die Beurteilung der Bedingungen des Wettbewerbs entsprechenden Entwürfe erfolgt durch ein Preisgericht, bestehend aus den Herren: 1. Julius Jacoby, Vorsitzenden des Vorstandes; 2. Maurermeister Joseph Fränkel, Berlin; 3. Stadt-Baurat Graessl, München; 4. Baumeister Johann Höniger, Berlin; 5. Stadt-Baurat Ludwig Hoffmann, Berlin; 6. Bauinspektor Fr. Ruppel, Hamburg; 7. Wirklicher Geheimer Ober-Baurat Dr. Th. ü. r., Berlin; 8. Professor Dr. Israel, Berlin; 9. Justizrat Dr. Edmund Lachmann, Berlin; 10. Professor Dr. Lazarus, Berlin; 11. Stadtverordneter Louis Sachs, Berlin. — Als Ersatzrichter fungieren: 12. Fabriksbesitzer Karl Leopold Netter, Berlin; 13. Stadt-Baurat Kiehl, Rixdorf; 14. Königlicher Baurat Max Friedeberg, Berlin; 15. Professor Dr. Baginsky, Berlin; 16. Stadtrat Dr. Weigert, Berlin. Das Preisgericht wird voraussichtlich innerhalb der zweiten Hälfte des Monats November 1906 zusammentreten und sein Urteil in einem Gutachten niederlegen, von dem jeder der Bewerber eine Ausfertigung erhält. Zur Preisverteilung ist die Summe von M 12.000 ausgesetzt, welche zur Erteilung eines ersten Preises von M 6000, eines zweiten Preises von M 4000, eines dritten Preises von M 2000 verwendet werden soll. Diese Summe von M 12.000 kann auch in anderer Weise verteilt werden, falls das Preisgericht dies einstimmig beschließt. Außerdem wird der Ankauf weiterer Entwürfe zum Preise von je M 1000 beabsichtigt. Das Ergebnis der Preisverteilung wird öffentlich bekanntgemacht. Sämtliche Entwürfe werden nach erfolgter Entscheidung 14 Tage öffentlich ausgestellt. Die preisgekrönten und die angekauften Entwürfe gehen in das Eigentum der jüdischen Gemeinde über, die berechtigt sein soll, die Entwürfe ganz oder teilweise für die Bauausführung zu benutzen, ohne jedoch irgend eine Verpflichtung zu übernehmen. Es besteht der Wunsch, tunlichst einem der Preisträger die Bearbeitung der Entwürfe für die Ausführung zu übertragen.

Besondere Bedingungen: Zur Darstellung des Entwurfes werden verlangt: a) ein Lageplan Maßstab 1:500; b) die Grundrisse sämtlicher Geschosse im Maßstab 1:200 mit Zweckbestimmung, Hauptabmessungen und Flächeninhalt der einzelnen Räume; c) die Ansichten der Gebäude im Maßstab 1:200; d) die hauptsächlichsten Durchschnitte im Maßstab 1:200; e) ein prüfungsfähiger Kostenüberschlag nach Kubikmetern umbauten Raumes, von Kellersohle bis Oberkante Hauptgesims. Für Dachaufbauten ist ein Zuschlag einzusetzen und pro Kubikmeter ein Einheitssatz von M 20 anzunehmen, ausschließlich der Kosten für Heiz-, Ent-, Bewässerungs- und Beleuchtungs-Anlagen; f) ein kurzer Erläuterungsbericht; g) ein Verzeichnis der eingeleiteten Zeichnungen und Schriftstücke. Sämtliche Zeichnungen sind in schwarzen Linien in Tusche oder Blei anzufertigen und nur Lageplan, Grundrisse und Durchschnitte, soweit erforderlich, farbig anzulegen. Als Bauplatz ist der aus dem beigegeführten Lageplan ersichtliche Block bestimmt. Die an der westlichen Grenze angegebene Straße besteht zur Zeit nicht, und ist deren Ausführung nicht anzunehmen. Nach Norden grenzt das Grundstück an Bauland, das zur Zeit noch nicht bebaut ist. Die Gebäude dürfen außer dem über Terrain anzuordnenden Erdgeschoss zwei obere Stockwerke und außerdem noch weitere bewohnbare Räume in einem ganz oder teilweise ausgebauten Dachgeschoß enthalten. Kellerräume für Wirtschaftszwecke sowie für die Leitungen der Zentralheizungsanlage sind in erforderlicher Zahl und Größe vorzusehen. Für das Schwesternheim, welches an einer der vorhandenen Straßen liegen muß, wird kein besonderer Entwurf gefordert, doch soll der Raum hierfür mit 1200 bis 1400 m², von denen ca. 600 m² zur Bebauung kommen sollen, auf dem Lageplan angegeben werden. Ferner ist Raum für den Bau einer gynäkologischen Anstalt mit Entbindungsanstalt für zusammen etwa 30 Betten vorzusehen. Die geplanten Bauten sollen so disponiert sein, daß zwecks späterer Erweiterung der Anlage ein möglichst großer zusammenhängender unbebauter Raum bleibt. Für die Architektur des Neubaus werden keine besonderen Vorschriften gemacht. Die Wahl des Materials und des Baustils bleibt

den Bewerbern überlassen. Nur die Verwendung von Hausteinen ist in mäßigen Grenzen zu halten. Die Höhe der Baukosten soll auf ein zulässiges Mindestmaß beschränkt werden. Bei Aufstellung der Entwürfe sind die Vorschriften der Baupolizei-Ordnung für den Stadtkreis Berlin vom 15. August 1897 und der Polizei-Verordnung über Anlage, Bau und Einrichtung von öffentlichen und Privat-Kranken-, Entbindungs- und Irrenanstalten zu beachten. Die Preisrichter haben von den vorstehenden Bedingungen Kenntnis genommen und sie in allen Teilen genehmigt; auch verzichten sie auf jede direkte oder indirekte Beteiligung an dem Wettbewerb.

Übersicht über den Raumbedarf. Baulichkeiten. 1. Verwaltungsgebäude mit Betsaal; 2. Räume für chirurgisch kranke Männer; 3. Räume für chirurgisch kranke Frauen; 4. Operationsräume; 5. Räume für innerlich kranke Männer; 6. Räume für innerlich kranke Frauen; 7. Räume für Bäder, Massage, Medico etc.; 8. Kochküche; 9. Waschküche; 10. Kesselhaus mit Desinfektion; 11. Leichenhalle mit Tierstall; 12. Laboratorium; 13. Infektionspavillon für Scharlach, Diphtherie, Masern. Für spätere Erweiterung soll Raum für 14. Schwesternheim; 15. gynäkologische Anstalt mit Entbindungsanstalt im Lageplan vorgesehen werden, ebenso für eine spätere Erweiterung der chirurgischen und inneren Station um je 25 Betten.

Das Preis Ausschreiben enthält unter dem Titel „Erläuterungen“ ausführliche Angaben über die geforderten Räume, ihre Zahl und Gliederung. Ein Situationsplan, ein Übersichtsplan von Berlin und die angezogenen gesetzlichen Bestimmungen liegen im Vereinssekretariate zur Einsicht auf.

* * *

Zu dem Wettbewerb ist zu bemerken, daß er den „Grundsätzen“ des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines entspricht. Über den Schutz des geistigen Eigentums der Wettbewerber dürfte die ausgesprochene Absicht, einem Preisträger die Bauausführung zu übertragen, beruhigen, obwohl die Bestimmung über die „Benützung“ der preisgekrönten und angekauften Entwürfe nicht ganz unseren Anschauungen entspricht.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Umbau der Hauptunratskanäle in der Stieger- und Diefenbachgasse sowie für den Einbau einer Überfallkammer im linken Wienflußsammelkanale oberhalb der Einmündung des umgebauten Hauptunratskanales der Stiegergasse im XIV. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.574.26 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Stadtgemeinde Leitmeritz vergibt im Offertwege den Bau nachstehender Stampfbetonkanäle und Betonobjekte: Gruppe I: Den Schmutzwassersammelkanal längs der Elbe mit der Überführung über den Prochaska-Mühlarm im veranschlagten Kostenbetrage von K 98.561.60; Gruppe II: Die Rekonstruktion der Pokratitzbach-Ausmündung bei der Kreuzung des Schmutzwasser-Sammelkanales im Kostenbetrage von K 34.700; Gruppe III: Den Hauptkanal im Rayon II des Stadtgebietes nebst den Unterführungen der Österr. Nordwestbahn und der Aussig-Teplitzer Eisenbahn sowie des Pokratitzbaches im Zuge der Kaiser Franz-Josefsstraße im Kostenbetrage von K 75.089.24; Gruppe IV: Die Kanalerstellung in der verlängerten Lippertgasse und an der Ostseite des Justizbauplatzes im Kostenbetrage von K 10.504.70; Gruppe V: Die Kanalerstellung in der verlängerten Schillerstraße über den Adalbertplatz im Kostenbetrage von K 2935.33; insgesamt K 221.790.87. Anbote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Leitmeritz einzureichen. Die auf die Ausschreibung bezug habenden Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

3. Anlässlich der Errichtung eines Schöpfwerkes in Hirschstetten im XXI. Bezirke gelangen zur Vergebung: a) die Brunnenmeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 2262 und K 120 Pauschale; b) die Herstellung der Pumpenanlage im Kostenbetrage von K 3677 und K 541 Pauschale und c) die Lieferung und Montage des Gasmotors im Kostenbetrage von K 2200. Anbote sind bis 21. August l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Pläne, Bedingungen und Kostenanschlag liegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Erweiterungsbauten in der Station Petersburg im veranschlagten Kostenbetrage von K 25.437.20. Anbote sind bis 25. August l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die bezüglichen Offertbehalte können bei der dortigen Abteilung 3 sowie bei der k. k. Bahnerhaltungs-Sektion Podersam eingesehen werden. Vadium K 1270.

5. Wegen Vergebung der Lieferung von Mannesmann- oder gußeisernen Wasserleitungsröhren im veranschlagten Kostenbetrage von F 555.000 findet am 29. August l. J. beim Bürgermeisteramte in Stara Zagora eine Offertverhandlung statt.

6. Anlässlich des Ausbaues des Schulhauses im II. Bezirke, Sterneckplatz und Wolfgang Schmälzgasse, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 149.391-10; b) Lieferung des Romanzementes im Kostenbetrage von K 6000; c) Lieferung der Träger im Kostenbetrage von K 39.000; d) Herstellung der Flachgewölbe im Kostenbetrage von K 5130; e) Bildhauerarbeiten im Kostenbetrage von K 1855-90; f) Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 4914; g) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 8060; h) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 19.597; i) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 7582; k) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 38.039-56; l) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 30.226-62; m) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 9379-20; n) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 4446; o) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 4373; p) Herstellung der Terrazzopflasterung im Kostenbetrage von K 4725; q) Lieferung der Tonwaren im Kostenbetrage von K 3164-90; r) Lieferung der Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 13.809-20; s) Lieferung der Schulbänke im Kostenbetrage von K 12.439; t) Lieferung der Turneinrichtung im Kostenbetrage von K 7726-91; u) Lieferung der Gasöfen und Herstellung der dazugehörigen Gasrohrleitungen im Kostenbetrage von K 12.000; v) Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im Kostenbetrage von K 8754-30; w) Herstellung der Blitzableiteranlage im Kostenbetrage von K 850 und y) Herstellung der Wasserleitungseinrichtung und Klosettlieferung im Kostenbetrage von K 8821-50. Die Offertverhandlung findet am 30. August 1. J., vormittags 9 Uhr, im Turnsaale der Volks- und Bürgerschule für Knaben, II. Sterneckplatz 1, statt. Vadium 50/0. Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Prag vergibt im Offertwege die Ausführung einer Wasserleitungsanlage für die neue Wagenmontierung der Werkstättenanlage in der Station Laun im veranschlagten Kostenbetrage von K 8900. Anbote sind bis 30. August 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Pläne und sonstige Behelfe liegen bei der dortigen Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

8. Anlässlich des Umbaues des Bahnhofes in Czernowitz gelangen mehrere Hochbauobjekte zur Ausführung. Anbote für die Ausführung dieser Arbeiten sind bis 30. August 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Betriebsleitung in Czernowitz einzureichen. Projektspläne, Kostenanschläge, Bedingungen und Offertformulare können bei der dortigen Bauleitung eingesehen werden.

9. Die k. k. Staatsbahndirektion Prag vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der eisernen Dach- und Deckenkonstruktion bei dem neuen Aufnahmgebäude am Kaiser Franz Josefsbahnhofe in Prag. Anbote sind bis 31. August 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Pläne, Bedingungen und Offertformulare liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf und können gegen Erlag von K 10 per Exemplar von dort bezogen werden.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die erforderlichen Hochbauarbeiten für den Bau eines Wohngebäudes samt Nebenanlagen nächst der Station Pottenbrunn der Linie Wien-Salzburg im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.500. Anbote sind bis 31. August 1. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle dieser Direktion einzureichen. Projektspläne, Baubeschreibung, Kostenanschlag und Bedingungen liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsicht auf.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die erforderlichen Erd- und Maurerarbeiten für die Linienhebung und Sanierung der Bahnstrecke in Km 15-7 bis 16-3 der Lokalbahn Bregenz-Bezaun. Anbote sind bis 3. September 1. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzleiexpedite dieser Direktion einzureichen. Pläne, Vorausmaße etc. können bei der k. k. Betriebsleitung in Bregenz eingesehen werden. Das zu erledigende Vadium beträgt K 2000.

12. Für den Neubau des Korpskommandogebäudes in Leitmeritz gelangt die erste Arbeitsgruppe, enthaltend die Erd-, Maurer-, Zimmermanns-, Dachdecker-, Spenglerarbeiten, Eisenlieferung, Schmiedearbeiten, Blitzableitungsanlage des Korpskommandogebäudes sowie die Abgrabung, Planierung, Pflasterung und Kanalisierung des Hofes an einen Unternehmer zur Vergebung. Der Gesamtkostenbetrag dieser Arbeiten ist mit rund K 550.000 veranschlagt. Anbote sind bis 7. September 1. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Leitmeritz einzureichen. Alle auf die Offertstellung bezughabenden Behelfe können beim dortigen Stadtbauamte eingesehen werden.

13. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau beabsichtigt, die Lieferung der Dampf- und Kondenswasserleitungen für die Werkstätte in Neu-Sandez im Offertwege zu vergeben, und zwar: A. Dampf- und Kondenswasserleitungen außerhalb der Gebäude von der Zentrale bis Lokomotivmontierung, Schmiede- und Wagenmontierung. B. Im Innern: 1. der Zentrale den Dampfverteiler samt Anschlüssen; 2. der Lokomotivmontierung die Anschlüsse der bestehenden Dampf- und Kondenswasserleitungen an die Außenleitungen; 3. der Schmiede die Lieferung der Neueinrichtungen, als: Anschlüsse, Verteiler, Dampfsammler und neue Heizanlage in der Kleindreherei; 4. der Wagenmontierung den Anschluß an die Hauptzuleitungen samt Zugehör. Anbote sind bis 10. September 1. J., Mittags 12 Uhr, bei der

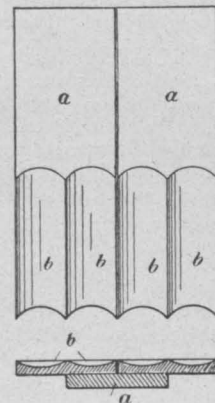
genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Zugförderungs- und Werkstättendienst, die erforderlichen Offertbehelfe gegen Einsendung des Portos bezogen werden können.

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

37.—22781 **Dachziegel.** Jan Wytwar, Pilsen. Die Oberfläche ist in der oberen Hälfte glatt, in der unteren Hälfte mit zwei muldenförmigen Längsrinnen derart ausgestattet, daß die an den Seitenflächen der Ziegel gelegenen Kanten der Ablaufrinnen höher liegen als der Muldenboden, um ein Überschwemmen der Stoßfugen zu verhindern; am unteren Rande der Ziegel sind Ausschnitte angebracht, um ein seitliches Abfließen des Regenwassers bei Übertritt von einem Ziegel zum nächsten zu vermeiden.



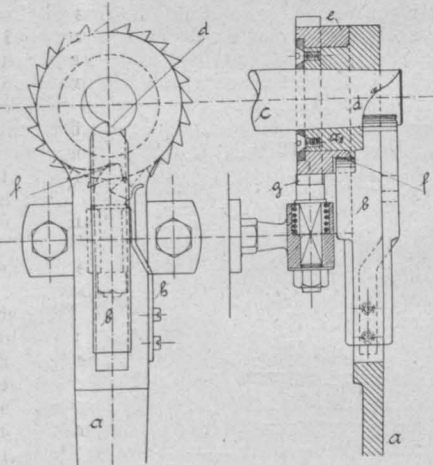
37.—22785 **Gesimskonstruktion.** Anton Brunner, Wien. Unterhalb des obersten, am weitesten ausladenden Gesimsteiles sind mit Eisenstäben armierte Betonplatten eingebaut, die

einen Teil des Gesimses bildend, untereinander durch Feder und Nut verbunden und mittels einer Anzahl vorzugsweise an den Auswechslungen angeordneter Anker sowohl an der Rast-schließe als auch an dem darunterliegenden Mauerwerk befestigt sind, um ein Umkippen der Gesimsplatten zu verhindern und die übrigen Gesimsteile festzuhalten.

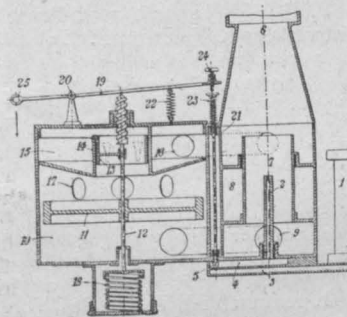


46.—22737 **Andrehkurbel mit Sicherung gegen Rückstoß.** Josef Polke, Wien. Der in einem Schlitz des Kurbelarmes a verschiebbare Mitnehmer b greift gleichzeitig in einen Ansatz d der Welle c und einen Ansatz f

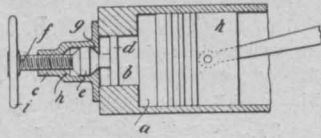
der Nabe e eines auf der Kurbelnabe lose drehbaren Sperrrades s ein, welches im Falle eines Rückstoßes durch eine Sperrklinke g festgehalten wird und mittels seinesnockenförmigen Ansatzes f den Mitnehmer b von der Welle entfernt. Bei Explosionskraftmaschinen wird bei steigender Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle die Andrehkurbel durch die gegen das Ende der Achse kurvenartig verlaufende Nut d-a selbsttätig abgeschoben.



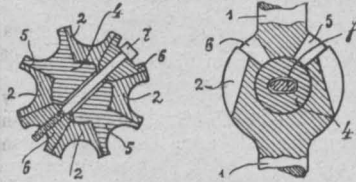
46.—22869 **Zerstäubungskarburator.** Louis Renault, Billancourt (Frankr.). Der flüssige Brennstoff gelangt durch die Kanäle 3, 4 und die Düse 2 in den Döfler 7 der Mischkammer 6; unterhalb des Döflers mündet die Luftleitung 9 aus der zylindrischen Kammer 10, in der sich eine Scheibe 11 befindet, die zwischen sich und der Kammerwand einen Ringraum frei läßt, der gleich oder kleiner ist als der Querschnitt des Döflers 7, so daß sich jede Druckverminderung der Maschine auf die Scheibe 11 überträgt. Diese betätigt den Hohlzylinder 13, der Öffnungen im Zylinder 14 für das Einstromen der zusätzlichen Luft durch Rohr 16 in die Mischkammer verdeckt oder freigibt. Um die Wirkung der starken, beim Ansaugen erfolgenden Stöße zu mildern und eine regelmäßige Einstellung der Scheibe je nach dem Gange der Maschine herbeizuführen, ist die die Scheibe tragende Achse als Schraubenspindel ausgestaltet, die in einer festen Mutter läuft. Die Scheibenachse 12 wirkt auf einen unter Federkraft stehenden Hebel 19 ein, der in der Tiefelage der Scheibe ein den Brennstoffzufuhr regelndes Ventil 5 absperrt.



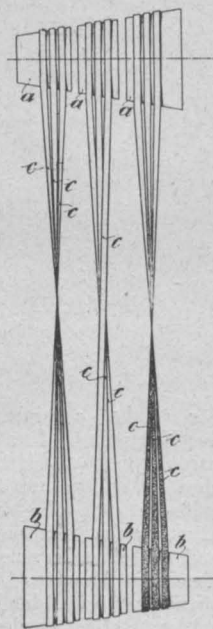
46. — 22873 Vorrichtung zur Veränderung des Verdichtungsraumes von Explosionskraftmaschinen. Philipp Wachtel, Frankfurt a. M. Um den beim Anlassen durch Drehen des Schwungrades von Hand zu erzeugenden Verdichtungsdruck zu ermäßigen, nach Einleitung des Betriebes aber zu erhöhen, wird im Verdichtungsraum ein Kolben *d* verschoben, der mit einem Ventil *e* verbunden ist, das in den beiden Stellungen des Kolbens *d* einen gasdichten Abschluß herbeiführt.



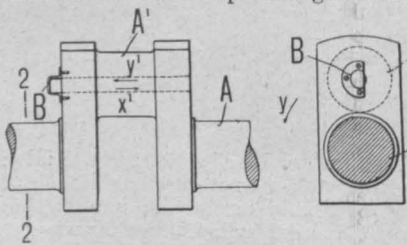
47. — 22698 Nachstellbares Kreuzgelenk. Vladimir und Victor Lorenc, Berlin. Die Enden der Wellen 1 sind mit Gabeln 2 versehen, die mit ihren halbkreis- oder überhalbkreisförmigen Stützflächen einen gemeinsamen Kugelpfaffen 4 umfassen; die gegenseitige Lage der Gabeln wird durch keilförmige Rippen 5, 6 gesichert, wobei das eine Paar Rippen (5) mit dem Kugelpfaffen fest, das andere Paar (6) mittels einer durch eine ein gewisses Spiel gestattende Bohrung des Kugelpfaffens gesteckten Spannschraube 7 nachstellbar verbunden ist, so daß das Nachstellen sämtlicher Lagerflächen mittels einer einzigen Schraube ermöglicht wird.



47. — 22751 Riemen- oder Seilgetriebe mit kegelförmigen Scheiben. Johann Kuttendreier, München. Die Kraft wird mittels mehrerer nebeneinander liegender schmaler Riemen oder Seile übertragen, wobei diejenigen Riemen, die auf den Stellen des beziehentlich größten oder kleinsten Durchmessers der Antriebsscheibe liegen, auch auf den Stellen des beziehentlich größten oder kleinsten Durchmessers der getriebenen Scheibe liegen, während die anderen Riemen entsprechende Zwischenlagen einnehmen, zum Zwecke, durch alle Riemen gleiche Geschwindigkeit auf die getriebene Scheibe zu übertragen. Hierbei können die Riemen so aufgelegt werden, als ob sie zusammen einen geschränkt laufenden Riemen bildeten, oder daß die Riemen offen von einer Scheibe zur anderen laufen und die entsprechenden Trümer sich kreuzen, oder daß die offen laufenden Riemen auf der einen Scheibe mit der Innenseite und auf der anderen mit der Außenseite aufliegen.



47. — 22874 Luftstromkühlvorrichtung für durchbohrte Zapfen und Wellen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen. Der Luftstrom wird durch die Drehung des zu kühlenden Zapfens oder der Welle selbst erzeugt, u. zw. entweder durch ein an der einen Stirnfläche des durchbohrten Kurbelzapfens angeordnetes, muschelförmiges Element *B*, welches, je nachdem seine



Öffnung der Bewegungsrichtung zu- oder abgekehrt ist, drückend oder saugend wirkt, oder es wird der Luftstrom in einem radial gerichteten, mit der zu kühlenden Bohrung in Verbindung stehenden Kanal durch Fliehkraft erzeugt.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

10.855 Theorie und Praxis der Garnfärberei mit den Azo-Entwicklern. Von Dr. F. Erban. 80. 485 S. m. 68 Abb. Berlin 1906, Springer (M 12).

10.856 Gewichtstabellen für Bleche. Von K. Werner. 80. 128 S. Wien 1906, Fromme (K 6).

10.857 Graphische Tachymetertafel für alte Kreisteilung, entworfen für Entfernungen von 5 bis 500 m und für Höhenunterschiede von 0.1 bis 70 m. Stuttgart 1906, Wittwer (M 4.60).

*10.858 Reinigung des Wassers in größeren Mengen zu Zwecken der Versorgung größerer Städte mit Trink- und Nutzwasser. Von A. Oelwein. 80. 15 S. Wien 1906, Selbstverlag.

10.859 Beschreibender Katalog des k. k. historischen Museums der österr. Eisenbahnen. 80. 743 S. m. Abb. Wien 1902, Selbstverlag (K 1).

*10.860 Die bauliche Entwicklung der Stadt Wien. Von Dipl. Arch. K. Mayreder. 80. 79 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

*10.861 Die Entwässerungsanlagen der Stadt Wien. Von J. Kohl. 80. 22 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

10.862 Forschungen und Studien über das Haus. 40. Wien 1896.

10.863 Spannungen und Formänderungen rotierender Kugelschalen. Von A. Leon. 80. 22 S. m. Abb. Leipzig 1906, Teubner.

*10.864 Der Verein deutscher Ingenieure 1856–1906. Zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines. 80. 22 S. m. Abb. Berlin 1906, Selbstverlag.

10.865 Die Scher- und Schubfestigkeit des Eisenbetons. Von Dr. S. Zipkes. 80. 42 S. m. 49 Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M —80).

10.866 Durchschnittsleistungen der Grubenarbeiter beim Kohlenbergbau Österreichs in den Jahren 1901, 1903–1904. 80. 19 S. Wien 1906, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.867 Beiträge zur Darstellung der Wirtschaftsverhältnisse des Kleingrundbesitzes in Österreich. Von A. v. Hohenbruck und G. Wieninger. 40. 315 S. m. Abb. Wien 1900, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.868 Feuerungsuntersuchungen des Vereines für Feuerungs-betrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg. Von F. Haier. 80. 92 S. m. 85 Abb. u. 44 Taf. Berlin 1906, Springer (M 12).

10.869 Der mechanische Zug mittels Dampfstraßen-Lokomotive. Von O. Layritz. 80. 77 S. m. 29 Abb. u. 6 Taf. Berlin 1906, Mittler & Sohn (M 2).

10.870 Die Dampfturbinen, ihre Wirkungsweise und Konstruktion. Von H. Wilda. 80. 163 S. m. 89 Abb. Leipzig 1906, Götschen (M —80).

*10.871 Die Denkmalpflege unter vorwiegender Berücksichtigung österreichischer Verhältnisse. Von J. Koch. 80. 23 S. Wien 1906, Selbstverlag.

10.872 Denkschrift über die Brandversuche im Wiener Modell-theater, ausgeführt vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine 1905. 80. 48 S. m. 1 Taf. Wien 1906, Selbstverlag.

10.873 Erster Jahresbericht der Landeskommission für Fluß-regulierungen im Königreich Böhmen über ihre Tätigkeit. 80. 199 S. m. Abb. Prag 1906, Selbstverlag.

10.874 Kurzgefaßtes Lehrbuch der Mathematik für Ingenieure. Von Dr. J. Mandl. 80. 326 S. m. 147 Abb., 346 Beispielen und 1 Diagramm. Wien 1906, Lehmann & Wentzel (K 11).

10.875 Einfache bürgerliche Bauten. Landhäuser, kleine Wohnhäuser. Von J. Freytag. Folio. Lfg. 1–10. Ravensburg 1906, Maier (Lfg. M 2).

*10.876 Hydromechanische Einrichtungen von neueren österreichischen Elektrizitätswerken. Von G. Witz. 40. 29 S. m. 7 Taf. Wien 1906, Selbstverlag.

10.877 Drahtlose Telegraphie und Telephonie. Von D. Mazzotto. Deutsch bearbeitet von J. Baumann. 80. 368 S. m. 235 Abb. München 1906, Oldenbourg (M 7.50).

10.878 Zum hundertjährigen Geburtstag Karl Böttichers. 80. 65 S. Berlin 1906, Ernst & Sohn.

10.879 Formänderungsarbeit der Eisenbetonbauten bei Biegung. Von K. Grabowski. 80. 16 S. m. 34 Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 4).

10.880 Die Elektrizität, ihre Erzeugung, ihre Gesetze, ihr Nutzen und die Gefahren elektrischer Anlagen. Von R. Fried. 80. 96 S. m. 75 Abb. 2. Aufl. München 1906, Jung (M —70).

10.881 Die Moose und Flechten in den Versuchsbeständen im großen Föhrenwalde. Von Dr. E. Zederbauer. 80. 13 S. Wien 1906, Frick.

10.882 Die Streuversuche im großen Föhrenwalde. Von K. Böhmerle. 80. 22 S. Wien 1906, Frick.

10.883 Die Statik der statisch bestimmten Brückenträger. Von O. Schmidl. 40. 158 S. m. 202 Abb. Berlin 1906, Loewenthal (M 9).

10.884 Über den Durchstich der Landenge von Stagno. 40. 87 S. m. 4 Taf. Prag 1906, Mercy & Sohn.

10.885 Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Eisenbetonbauten. Von M. Koenen. 80. 24 S. 3. Aufl. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 1.50).

*10.886 Über Voruntersuchungen für Wasserversorgungen. Von Dr. Ph. Forchheimer. 80. 14 S. m. 5 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

10.887 Die Warmwasserversorgung ganzer Häuser und einzelner Stockwerke durch selbsttätige Erhitzer mit Gasfeuerung. Von F. Schäfer. 80. 28 S. m. 4 Abb. München 1906, Oldenbourg (M —50).

10.888 Über das elastische Gleichgewicht einer Hohlkugel, beziehungsweise eines Hohlzylinders. Von A. Leon. 80. 28 S. Wien 1906, Hölder.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 34.

Wien, Freitag den 24. August 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Beseitigung von Hausmüll.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 21. Februar 1906 von Dr. Klemens Dörr.

(Fortsetzung zu Nr. 33.)

In einer größeren Anzahl englischer Städte hat man Versuche gemacht, durch ein Sortierverfahren die Beseitigung des Hausmülls zu erleichtern, bzw. eine Verwertung desselben zu erzielen. So wurden z. B. Metalle, Papier, Lumpen, Knochen, Glas und Kohlenreste u. s. w. ausgesucht, um die einzelnen Produkte für sich zum Verkaufe zu bringen. Der verbleibende Rest, das Feingut, wurde dann mit Fäkalien gemischt und an den Landwirt als Dung abgegeben. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Sortierkosten den Wert der gewonnenen Stoffe überstiegen, weswegen das Verfahren meist wieder eingestellt wurde. Diese gesundheits-schädliche und unappetitliche Methode ist in Glaser's Annalen 1888, Seite 219, recht drastisch geschildert. Interessanten konnten dasselbe noch vor ungefähr 15 Jahren auf Letts-Wharf, dem Kehrriechtswerke von London City, ausgeführt sehen.

An Stelle dieses detaillierten Sortierverfahrens trat nach Richter später ein summarisches, das unter anderem in Manchester gebräuchlich ist. Dort wandert der Hausabfall in große Siebtrommeln, welche alle feinen Teile durchfallen lassen und die gröberen Teile auf ein Transportband leiten. Auf diesen werden bestimmte Gegenstände flüchtig abgesammelt, während der Rest in einen Verbrennungssofen wandert. Die durch das Sieb gefallenen feineren Teile werden dann mittels eines zweiten Siebes nochmals getrennt, so daß die ganz feinen Teile, welche vorherrschend aus Sand und Asche bestehen, durch das Sieb gehen, während die gröberen, welche meist aus unverbrannten Kohlenresten bestehen, zurückgehalten werden. Mit diesen Kohlenresten werden nun die das Werk treibenden Dampfkessel abschließend geheizt. Die gleichzeitig eingelieferten Fäkal-kübel, von denen Manchester im Jahre 1894 noch zirka 60.000 Stück besaß, werden in große Tanks entleert, dort desinfiziert und von dem Urin getrennt. Während die Fäces in großen Trockenmaschinen zu Poudrette verarbeitet werden, vermischt man den Urin mit dem feinsten Siebgut des Hauskehrriechts und gibt ihn als Dünger ab. Mit diesem kombinierten Verfahren soll man in Manchester, unterstützt durch die bequeme Eisenbahnverbindung des Werkes und das vorzügliche englische Kanalsystem, ganz gute finanzielle Erfolge erzielt haben.

Daß das Kübelsystem in gesundheitlicher Beziehung gleichfalls nicht empfehlenswert ist, braucht nicht weiter ausgeführt zu werden. Man hat dies auch vor ungefähr zwölf Jahren schon in Manchester selbst erkannt; seitdem ist man auch dort zur Schwemmkanalisation übergegangen und überweist das Hausmüll ungetrennt dem Verbrennungssofen.

Ähnlich sind eine Reihe anderer englischer und auch einzelne deutsche Städte vorgegangen.

In Budapest wird nach Röhrecke das Müll zuerst in eine rotierende Trommel gebracht, deren Wandungen aus Eisenstäben gebildet sind. Durch die Öffnungen der Trommelwandungen fallen die kleineren Teile des Hausmülls, während die großen Teile durch die schräge Lage

der Trommel und ihre Rotierung nach der tiefer liegenden Seitenöffnung hinbefördert und dort herausgeschleudert werden. Die großen Teile fallen in die untere Etage, woselbst die nutzbaren Bestandteile herausgenommen werden; der Rest fällt in Kipploren und gelangt auf den Stapelplatz. Das bei der ersten Siebung entstandene feinere Müll wird weiter durch eine Trommel in drei Sorten von verschiedenen Feinheitsgraden getrennt. Der größte Teil wird durch Trichter auf endlose, za. 60 cm breite, gewebte Transportbänder gebracht, neben welchen die mit der Sortierung beschäftigten Kinder stehen. Von den Stoffen, welche auf diesem Transportbände vorübergleiten, hat jedes Kind nur je ein nutzbares Material auszulesen. Als wertvollstes Produkt gelten die Knochen, dann folgen Brennmaterialien, weißes Glas und Metalle aller Art. Das in großer Menge vorkommende grüne Glas und Papier findet keine Verwendung und wandert ebenso wie der Rest des nicht durch die Siebe gegangenen Materiales auf den Stapelplatz. Das abgesiebte Feinmüll wird als Dünger verwertet. Die Stadtverwaltung Budapest bezahlt dem Unternehmer die Müllabfuhr.

Das Sortierverfahren gestaltet sich dadurch zu einem Nebenbetrieb. Bei der Sortieranstalt in Puchheim bei München gelangt nach Röhrecke das Müll durch einen Abfallschacht in große eiserne Trommeln mit Sieblöchern von verschiedener Größe und wird, wie schon bei der Budapester Anlage geschildert wird, weiter behandelt. Auch hier müssen durch Menschenhand die in dem Siebrückstande befindlichen nutzbaren Materialien von den Transportbändern genommen und aussortiert werden. Der Rest wird durch Kipploren auf ein zur Anlage gehöriges Moorland gebracht und zur Aufhöhung desselben benutzt. Die aussortierten Lumpen werden trocken gereinigt, die Glas-scherben gewaschen und die ganzen, noch brauchbaren Flaschen sauber gespült. Die Brennmaterialien werden zur Heizung der Dampfkessel in der Anstalt verwendet. Aus dem abgesiebten Feinmüll wird durch chemische Zusätze ein Dünger hergestellt; doch ist derselbe im großen Umfange noch nicht verkäuflich. Dagegen sind Versuche mit Erfolg gemacht worden, aus dem Feinmüll Bausteine zu fabrizieren. Die große Menge der unverwertbaren Rückstände läßt die Befürchtung auftauchen, daß zur Unterbringung derselben bald das verfügbare Gelände zu klein sein wird.

Aus diesem Grunde wurden bereits im Jahre 1899 eine Menge von 28.972 kg dieser Rückstände nach Hamburg gesendet, um damit einen Verbrennungsversuch in der dortigen Anstalt zu machen. Dieser Versuch gelang, denn es wurden innerhalb 24 Stunden 7476 kg Müll verbrannt, bei einem Rückstande von 41·3% Schlacke und 10·8% Asche, zusammen 52·10%. Die Schlacken sollen sehr kompakt gewesen, aber nach zwölf-tägiger Lagerung im Freien wieder zerbröckelt sein. Diese Erscheinung ist auf zwei Punkte zurückzuführen, nämlich:

1. Durch das vorherige Aussieben von Sand, Asche u. s. w. sind die Bindestoffe verloren gegangen, durch die die Schlacke die nötige Festigkeit erhält.

2. Im Verbrennungssofen selbst fehlte diejenige Hitze, die notwendig ist, die Schlacke durch Sinterung und Schmelzung gehörig zu dichten.

Die Sortieranstalt Amsterdam soll sich dadurch, daß ihr als Hafenstadt günstige Vorbedingungen geboten sind, gut rentieren.

In Charlottenburg befand sich bereits vor ungefähr $4\frac{1}{2}$ Jahren eine Müllverwertungs-Gesellschaft, die es sich zur Aufgabe gestellt hat, die Hausabfälle, wie folgt, zu verwerten:

Die Gesellschaft liefert, wo dies gewünscht, jeder Haushaltung drei tragbare Gefäße und zur Aufbewahrung derselben einen hiezu geeigneten praktischen Schrank von gefälligem Aussehen.

Dem ersten Gefäße werden Lumpen, Papier und Scherben u. s. w., dem zweiten Asche, Kehrlicht und dem dritten Küchenpeisereste zugeführt.

Zur täglichen Aufnahme des Inhaltes obiger drei Gefäße sind im Hofe drei entsprechend größere Behälter aufgestellt. Sämtliche Familien eines Hauses benutzen die letzteren wieder ebenso getrennt wie die Gefäße in den Küchen.

Die Küchenabfälle werden aus dem Hofbehälter täglich abgeholt; Asche und Kehrlicht aus dem zweiten Behälter dagegen werden nach Bedarf abgeholt und dem Abfuhrwagen übergeben, welcher dieselben alsdann direkt auf einen Acker oder auf einen Stapelplatz fährt. Der Behälter mit den übrigen Abfällen wird ebenfalls nach Bedarf abgeholt und der Anstalt zugeführt, woselbst Papier, Lumpen, Stroh, Holz, Eisen u. s. w. nach zuvoriger Desinfizierung durch maschinellen Betrieb gattungsweise aussortiert, verpackt und dann wieder in den Handel gebracht werden.

Die Küchenabfälle wurden noch vor ungefähr zwei Jahren zur Schweinefütterung in der Anstalt verwendet; seitdem ist das Verfahren indessen eingestellt worden, und zwar, wie mir mitgeteilt wurde, aus dem Grunde, weil ein Teil der Gebäulichkeiten durch Feuer zerstört wurde. Die Gesellschaft beabsichtigte nun, eine neue, u. zw. größer dimensionierte Anstalt als bisher an einer anderen Stelle Charlottenburgs zur Ausführung zu bringen.

Das Verfahren (sogenanntes „Dreiteilsystem“) scheint sehr schwer exakt durchzuführen zu sein und dieserwegen bis jetzt auch nur wenig Anhänger gefunden zu haben.

Auch in Potsdam hat man die gleiche Verwertung von Küchenabfällen versucht und bis jetzt durchgeführt. Hier werden den einzelnen Haushaltungen ausschließlich für solche Abfälle besondere Gefäße geliefert. Die Küchenabfälle werden täglich in einen absolut dicht schließenden Wagen entleert und nach einem Sammelplatze außerhalb der Stadt gebracht, von wo sie dann von den Schweinezüchtern abgeholt werden. Das sonstige Müll kommt zweimal wöchentlich zur Abfuhr, u. zw. nach einem außerhalb der Stadt gelegenen Terrain, woselbst es zum Auffüllen Verwendung findet. — Herr Brandmeister Edel hatte die Liebenswürdigkeit, mich über den Betrieb, die Abfuhrwagen und Gefäße zu orientieren. Der Abfuhrwagen sowohl wie das Gefäß sind sehr zweckmäßig konstruiert und leicht zu handhaben. Was das eigentliche Müll angeht, welches jetzt Auffüllungszwecken dient, so hat die Stadt hierüber eine anderweitige Entscheidung noch ausgesetzt. Doch steht zu erwarten, daß dieselbe sich später zur Vernichtung des Mülls durch Verbrennung entschließen wird.

Schließlich möge an dieser Stelle auch noch die Verwertung des Feinmülls als Düngstoff Erwähnung finden.

Die Arten der im Feinmüll vorhandenen zahllosen Bakterien eignen sich keineswegs in jedem Falle zur sogenannten Belebung des Ackerbodens, denn gewisse dieser Arten können Prozesse hervorrufen, welche dem Pflanzenwachstum und der regelrechten Ausnutzung des Ackerbodens

direkt schädlich sind. Hiezu gehören vor allen Dingen die bekannten Reduktionsprozesse, welche beispielsweise die Salpetersäure in salpetrige Säure oder gänzlich nutzlosen Stickstoff oder Eisenoxydverbindungen in schädliche Eisenoxydulverbindungen überführen. Dagegen bildet die beim Schmelzen des Mülls erfolgende kalkreiche Schlacke ein vorzügliches Flußmittel zum Aufschließen von natürlich vorkommenden Düngematerialien (Rohphosphat, Kalifeldspat), um die wirksamen Bestandteile der letzteren (Phosphorsäure und Kali) leichter assimilierbar zu machen.

Preßkohlen aus Kehrlicht.

Nach einem Zeitungsberichte aus Köln vom Jahre 1901 soll man in Frankreich Versuche gemacht haben, Kehrlicht aller Art zu Preßkohlen zu verarbeiten, eine Erfindung, die nach langwierigen Experimenten geprüft und in allen Ländern patentiert worden sein soll.

Das Verfahren besteht darin, daß der Kehrlicht, der Abfall der Schlächtereien und Fischmärkte und sonstige Überbleibsel, gebrauchter Torfgrus, Stroh, Papier u. s. w. zerhackt und pulverisiert und die Masse alsdann mit verschiedenen Zusätzen, wie Holzstoff, Teer und Naphthalin, vermischt wird. Das Ganze wird schließlich in Knetapparaten bearbeitet und nach einem Trocknungsprozesse zu Briketts gepreßt, was die Feuchtigkeit noch mehr verringert. Über das derart in Paris aus dem Kehrlichte gewonnene Produkt hat der Direktor des dortigen Municipal-Laboratoriums, der den Brennversuchen beiwohnte, ein Urteil abgegeben, in dem es heißt:

„Die fertigen Briketts haben einen schwachen Gasgeruch, brennen leicht und geben langsam Wärme ab. Bei vollkommenerer Herstellung werden sie weniger Asche und mehr Wärme liefern. Die Analyse zeigt deutlich, daß ihre Heizkraft sehr groß ist, und wenn die Asche zur Hälfte verringert wird, was leicht bewirkt werden kann, so wird die Heizkraft dieser Briketts derjenigen der gewöhnlichen Kohlen gleich sein, wobei sie noch den Vorzug haben, daß sie weniger schnell verbrennen, keinen Rauch entwickeln und die Wärme, die beim Verbrennen entsteht, langsam abgeben.“

Der Erfinder vorstehenden Verfahrens hat jedenfalls nicht mit der Eigenart des Hauskehrlichts, der Menge seiner mineralischen Bestandteile und des Sperrgutes gerechnet, sonst würde er dasselbe wohl anders gestaltet haben. Eine Möglichkeit der Brikettierung des Hauskehrlichts ist dann nur gegeben, wenn die feineren Teile desselben ausgesiebt und diese mit Zusätzen von Brennstoffen und Bindemitteln zu Briketts verarbeitet werden. Ein solches ausgesiebtes Material eignet sich aber seiner verhältnismäßig großen Menge glühbeständiger Bestandteile wegen mehr für den Landwirt als zu Brennbriketts. Die Einführung des angeregten Verfahrens ist also schwerlich aussichtsvoll.

Versenkung des Mülls ins Meer.

Seit einer Reihe von Jahren hat man namentlich in englischen und amerikanischen Küstenstädten versucht, sich des Unrats durch Versenken desselben ins Meer zu entledigen, um hiedurch gleichzeitig eine Bedüngung der Fischereigründe herbeizuführen. Doch auch dieses Verfahren findet bis auf Einzelfälle keine Verbreitung wegen der mit größerer Entfernung steigenden Transportkosten und der durch Eis und Sturm möglichen Unterbrechung der Abfuhr. In Liverpool, wo das Verfahren wohl heute noch gebräuchlich, ist man mit demselben insoweit nicht zufrieden, als der Wind häufig die Schwimmstoffe an das Ufer zurücktreibt; aus diesem Grunde hat man auch dort bereits vor Jahren damit begonnen, das Verbrennungsverfahren an dessen Stelle zu setzen. Es besteht bereits in Liverpool eine ältere und seit einigen Jahren eine zweite Verbrennungsanstalt.

Vergasung des Mülls.

Wie u. a. Röhrecke mitteilt, hat man schließlich auch versucht, das Müll zur Herstellung von brennbarem Gas zu benutzen. Hierzu wird das Müll unter Luftabschluß erhitzt und das gewonnene Gas — ein blaubrennendes Heizgas — nach Ermessen sowohl im eigenen Betriebe verwendet als auch verkauft. Die Menge des produzierten Gases ist so groß, daß durch den Verkauf desselben nicht nur die Produktionskosten gedeckt werden, sondern auch der Betrieb noch überdies sich gewinnbringend gestaltet, weil für den sanitären Vorteil der gänzlichen Vernichtung aller organischen Komponenten des Mülls die Kommunen leicht M 1.5—2 per Tonne vernichteten Mülls umso eher werden bezahlen können, als die Kosten der Fernfracht und die Kosten für die Lagerplätze in diesem Falle erspart werden.

Dem vorstehenden Verfahren steht andererseits entgegen:

1. Der Wert des Müllgases ist wesentlich geringer als der des Kohlengases.

2. Eine Mischung des Müllgases mit Kohlegas würde das letztere nur verschlechtern, so daß die heutigen Gaspreise nicht aufrecht erhalten werden könnten, ohne daß die große Mehrzahl der Abnehmer wegen der schlechten Beschaffenheit des Gases einen Vorteil von der Preisermäßigung hätte.

3. Die Karburierung des Müllgases würde dasselbe zu teuer machen.

4. Für Müllgas sind besondere Beleuchtungsbrenner nötig.

5. Die Rückstände sind nicht so wertvoll als die von der Verbrennung herrührenden, da die brennbaren Stoffe nicht verbrannt, sondern nur verkocht werden. Dieselben könnte man also nur zum Aufhohen von Terrain verwenden.

Jedenfalls steht die Müllvergasung — richtiger Entgasung — nach vorstehenden Angaben der Verbrennung des Mülls in wirtschaftlicher Beziehung nach, was wir aus dem nun folgenden Kapitel über Müllverbrennung ersehen werden.

Verbrennung des Mülls.

In England beschränkte man sich vor Jahren darauf, nur die abgesiebten, gröberen, dem Landmanne lästigen Teile der Hausabfälle dem Verbrennungsöfen zu übergeben; indessen hat sich allmählich das Verfahren der Verbrennung des gesamten Hausunrates immer mehr eingebürgert. Diese letztere Art der vollkommenen Zerstörung durch das Feuer ist unzweifelhaft die sicherste und vom hygienischen Standpunkte aus die empfehlenswerteste.

Bei dem rapiden Wachstum der modernen Städte und der damit sich steigernden Schwierigkeit der Beseitigung der Abfälle wird das summarische Verbrennungsverfahren für diese Städte mit der Zeit unzweifelhaft auch den billigsten Weg der Verarbeitung des Mülls darstellen.

Bevor ich nun auf die Müllverbrennung selbst eingehe, möchte ich der Verbrennung des Kehrichts in den Hausfeuerungen einige Worte widmen.

Richter sagt in seinem mehrfach erwähnten Werke „Straßenhygiene“, Seite 195:

In manchen Hausständen besteht die löbliche Angewohnheit, die häuslichen Abfälle und besonders den Kehrrecht nicht direkt dem Kehrrechtbehälter zu überweisen, sondern denselben vorher in den Hausfeuerungen zu verbrennen. Dieses Verfahren ist bei guten Feuerungsanlagen auch gänzlich unbedenklich und in sanitärer Beziehung entschieden empfehlenswert, da die dann zur Aufbewahrung und Abfuhr gelangenden Rückstände nur aus unverbrennlichen unschädlichen Stoffen, vorherrschend aus Asche, bestehen.

Die Abfuhr selbst wird durch die verringerte Menge erleichtert, und falls dies Verfahren sich vollständig durch-

führen ließe, brauchte man sich über den Verbleib der Abfuhrstoffe nicht mehr wie jetzt Sorge zu machen.

Leider wird sich dies aber selbst durch ein entsprechendes Gesetz nicht durchführen lassen; viele Einwohner werden aus Bequemlichkeit unverbrannte organische Stoffe zwischen den Hauskehrrecht werfen, und schließlich wird man nur wünschen müssen, daß nicht allzu viele Hausstände das Verfahren benutzen, damit dem Kehrrecht nicht zu viele organische Stoffe entzogen werden und damit die Unschädlichmachung der Abfuhrstoffe durch den landwirtschaftlichen Betrieb oder durch Verbrennung erschwert wird. Es ist außer Zweifel, daß durch die Verbrennung im erwähnten Sinne den Hausabgängen viel verbrennliche Stoffe entzogen werden, wodurch die Verbrennung in einem eigens hierfür konstruierten Ofen erschwert wird.

Da aber die Verbrennung der Abfälle in den Hausfeuerungen, wenn solche entsprechend konstruiert sind und gut funktionieren, in gesundheitlicher Beziehung unbedenklich ist, so kann man es keiner sparsamen Hausfrau verdenken, wenn sie sich den in ihren Hausabfällen vorhandenen Brennwert selbst zunutze macht. Eine obligatorische Einführung einer solchen Verbrennungsart läßt sich, wie Richter mit Recht ausführt, nicht durchführen.

Im nachfolgenden mögen zunächst die bewährten Müllverbrennungssysteme kurz Erwähnung finden.

Der erste derartige Ofen war Fryers-Refuse Destructor der Firma Fryer & Co. in London-Bethersa. Dieser Ofen ist von dem Stadt-Ingenieur Mr. Jones in London-Ealing verbessert, und hieß das neue System Jones Cremator.

Sehr gut gelungene Konstruktionen der genannten beiden Systeme befinden sich bereits seit einer langen Reihe von Jahren in London-Ealing und London-Bethersa im Betriebe.

Eine weitere wesentliche Verbesserung der englischen Öfen will W. Horsfall in Leeds erzielt haben. Die betreffenden Öfen sind in Aldham bei Manchester im Gange und haben bei einer Ofenhitze von 800° C eine Leistung von 8000 kg Müll pro Ofenzelle innerhalb 24 Stunden aufzuweisen. Der Ofen geht heute noch unter dem Namen Horsfalls Town Refuse Furnace. Weiterhin fand in England Einführung eine Kombination zwischen der Fryerschen und Horsfallschen Konstruktion, welche von Warner herrührte. Eine Ofenanlage nach diesem System ist in London-Horasey von der Firma Goddard, Massey & Warner in Nottingham ausgeführt. Es wurden auch in Buenos Aires zwei Probezellen zur Ausführung gebracht, und zwar die eine Zelle von Otto Franke, verbessertes Horsfall-System, und die andere von José Backer and Sons, London. In England ist letzteres System noch unbekannt. In Kalkutta ist dasselbe ebenfalls eingeführt, arbeitet aber da mit schlechtem Erfolg. Mit beiden Systemen soll man in Buenos Aires einigermaßen zufrieden sein. Die Stadt neigt indes der Ausführung von noch anderen Probezellen zu, und ist dieserwegen die Ausführung von zwei Dörrschen Zellen ins Auge gefaßt. Endlich sollen auch mit einem System des städtischen Ingenieurs Henry Whaley in Manchester gute Erfahrungen gemacht worden sein. Letzteres führt den Namen Wileys Destructor und ist in der Verbrennungsanstalt Manchester, in Newton-Heath sowie in dem älteren Depot Water-Street ausgeführt. Die Unterschiede der englischen Systeme, die sämtlich mit Rostfeuerung arbeiten, liegen in der Hauptsache nur in der Führung der Feuergase, in der Konstruktion und Anordnung der Roste und in der Beschickungsweise.

Die Verbrennungstemperatur in den meisten dieser Öfen steigt selten über 800° C, und darauf dürfte auch der verhältnismäßig bedeutende Verbrennungsrückstand, die geringe Sinterung der Schlacke und der geringe Verdampfungseffekt zurückzuführen sein.

In England sind in zirka 60 Städten Müllverbrennungsanstalten im Betriebe mit zusammen zirka 600 Ofenzellen.

Die Verbrennungsöfen in Brüssel, welche von dem dortigen Direktor der Straßenreinigung Smeyers konstruiert sind, haben im ganzen gute Verbrennungsergebnisse aufzuweisen. Sie sind doppelt so groß wie die englischen Öfen, und ihr Rost ist unbeweglich, so daß die Schlacke sehr leicht anbackt und dann schwer zu entfernen ist.

Die Stadt Hamburg hat ihre Müllverbrennungsanstalt zunächst zu Versuchen im Jahre 1895 in Betrieb genommen. Nachdem diese gelungen waren, wurde die Anlage später erweitert, so daß seit ungefähr 7 Jahren 36 Zellen benutzt werden, von denen sich 30 ständig im Betriebe befinden, während die übrigen als Reserve dienen.

Die Hamburger Zellen wurden mit einigen Neuerungen nach englischem Muster von der Firma Horsfall & Co. zur Ausführung gebracht. Wenn auch auf die Einzelheiten der Konstruktion an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll, da diese in der Fachliteratur bereits mehrfach eingehend behandelt worden sind, so soll doch die Leistungsfähigkeit der Zellen, wie sich dieselbe in den letzten Jahren herausgestellt hat, kurz Erwähnung finden. Die Ofenzelle verbrennt bei einer mittleren Fuchstemperatur von 6500° C pro Tag und 24 Stunden 7000—7500 kg Müll, ab und zu wohl auch bis 8000 kg und darüber. Der Rückstand beträgt 48.2 % Schlacke und 11.3 % Asche, zusammen 59.5 %. (Vergleiche A. Meyer, zweite Auflage).

Der Rückstand an Schlacke und Asche soll eine gute Abnahme und mehrseitige Verwendung finden.

Die Verdampfung beträgt pro 1 kg Müll 0.52 kg Wasser. Nach B. Röhrecke wird als durchschnittliche Verdampfung 0.5 kg Wasser pro 1 kg Müll angegeben. Hiezu sei erwähnt, daß das in Hamburg zur Verbrennung kommende Müll zu einem beträchtlichen Teile von dem auf den Schiffen und den Kaianlagen gesammelten Unrat und von dem Warenabfall der Speicher im Freihafengebiet herührt, wodurch der Brennwert des Mülls jedenfalls günstig beeinflußt wird. Im übrigen besitzt das Hamburger Müll höchst wahrscheinlich, wie das der meisten großen Hafenstädte, einen vergleichsweise hohen Gehalt an verbrennlichem Kohlenstoff.

Wenn nun bei den bis jetzt erwähnten Ofensystemen pro Zelle und innerhalb 24 Stunden nicht mehr als 7000

bis 8000 kg Müll verbrannt werden, so liegt dies wohl im wesentlichen daran, daß die Verbrennung nicht kontinuierlich verläuft, sondern bei jedesmaligem Schlackenziehen auf eine ziemlich lange Zeit unterbrochen wird. Nach einer gewissen Brenndauer nämlich setzt sich die Müllschlacke frei von verbrennlichen Stoffen fest an den Rost der Ofenzelle an, so daß beim jedesmaligen Entschlacken der weit größte Teil des in Glut befindlichen Rückstandes dem Ofeninnern entzogen werden muß, um den Rost von den Anbackungen frei zu machen, da ja andernfalls die durch die Rostspalten für die Verbrennung erforderliche Gebläseluft nicht mehr zur Wirkung kommen könnte. Erst nachdem der Rost wieder frei gemacht und die zurückgebliebenen, in Rotglut befindlichen Schlacken möglichst gleichmäßig über denselben ausgebreitet worden sind, erfolgt die weitere Aufbringung des bereits vorgetrockneten Mülls.

Hiedurch erleidet natürlich der Ofen jedesmal eine sehr beträchtliche Abkühlung, woraus sich einerseits die verhältnismäßig niedrige Temperatur im Fuchs, sodann aber auch die geringe Verbrennungsleistung erklärt.

Der Betrieb der Hamburger Verbrennungsanstalt war anfangs mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Dank den Bestrebungen des inzwischen verstorbenen Herrn Ober-Ingenieur A. Meyer und den gleichzeitigen Bemühungen der Herren Stadtbauinspektoren Richter und Caspersohn sind inzwischen zahlreiche Mängel der ursprünglichen Anlage ermittelt und abgestellt und schätzenswerte Verbesserungen eingeführt worden, so daß sich die Anstalt seit geraumer Zeit in regelmäßigem und tadellosem Betriebe befindet. Die dem englischen Systeme als solchem anhaftenden Grundfehler konnten freilich nicht ausgeremert werden, ohne das System selbst fallen zu lassen. Deshalb wird jeder Unbefangene, der den Hamburger Betrieb an Ort und Stelle sieht und die oben erwähnten Punkte in Rücksicht zieht, zu dem Urteile kommen, daß dort nach Lage der Verhältnisse alles geschehen ist, was geschehen konnte.

Hamburg steht demnächst vor der Ausführung einer zweiten Müllverbrennungsanstalt, bei welcher das Horsfall-System verlassen und ein neues Ofensystem zur Ausführung gebracht werden soll.*)

(Schluß folgt.)

Ein Fall des eingespannten, auf Zug und Biegung beanspruchten Stabes.

Bei der Querschnittsbestimmung von Flachgelenken eiserner Tragwerke kann der folgende Belastungszustand eines Stabes vorliegen: Der gerade Zugstab C—D (Abb. 1), dessen konstanter Querschnitt F und dessen Trägheitsmoment J ist, wird von der Achsialkraft P gezogen und ist an seinen beiden Enden vollkommen eingespannt. Das obere Auflager C ist unbeweglich, während das untere D durch irgend welche äußere Umstände sich im wagrechten Sinne um eine Strecke a verschieben kann, jedoch so, daß die Endtangente der elastischen Linie in D lotrecht bleibt. Die Verschiebung a sei im Verhältnis zur Spannweite l so gering, daß die durch a bedingte Änderung von l verschwindend klein sei; mit anderen Worten, daß der vom Punkte D bei der Verschiebung a beschriebene Bogen durch eine wagrechte Gerade ersetzt werden darf. Mit der Verschiebung a entstehen an den Auflagern die entgegengesetzt gleichen, wagrechten Reaktionen X sowie die im gleichen Sinne wirkenden Einspannungsmomente M_0 (Abb. 2). Die noch zur Verfügung stehende statische Bedingung lautet:

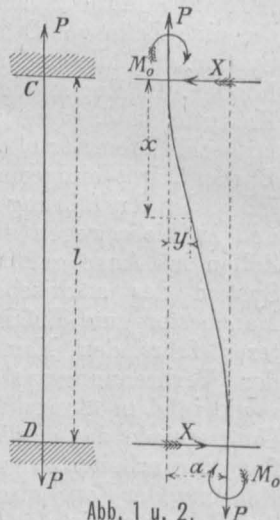


Abb. 1 u. 2.

woraus

$$2 M_0 + P a - X l = 0,$$

$$X = \frac{2 M_0 + P a}{l} \quad \dots \dots \dots 1)$$

folgt. Die Größen P , l und a sind als gegeben zu betrachten, während X und M_0 unbekannt sind.

Sind x , y die Koordinaten der elastischen Linie des Stabes, so ist das Biegemoment im Punkte $[x, y]$ des Stabes:

$$M = M_0 + P y - X x.$$

Nach Einsetzung der Größe X aus Gleichung 1) und Zusammenziehung erhalten wir

$$M = M_0 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) + P \left(y - a \frac{x}{l} \right)$$

und nach Einführung der Variablen $z = \frac{x}{l}$ schließlich

$$M = M_0 (1 - 2 z) + P (y - a z) \quad \dots \dots \dots 2).$$

Der zweite Differentialquotient von M nach z lautet

$$\frac{d^2 M}{dz^2} = P \frac{d^2 y}{dz^2} \quad \dots \dots \dots 3).$$

*) Eine systematische Übersicht über die bisherigen Verbrennungssysteme gibt Koepper in seinem Werke: „Die Entwicklung der Müllverbrennung“, Seite 32—83.

Die Differentialgleichung der elastischen Linie ist

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = + \frac{M}{EJ} \quad *)$$

und nach Einführung der Variablen $z = \frac{x}{l}$

$$\frac{d^2 y}{dz^2} = l^2 \frac{M}{EJ} \quad \dots \dots \dots 4).$$

Setzen wir den Wert von $\frac{d^2 y}{dz^2}$ aus Gl. 4) in Gl. 3) ein, so erhalten wir

$$\frac{d^2 M}{dz^2} = \frac{Pl^2}{EJ} M.$$

Zur Abkürzung nennen wir den konstanten Ausdruck $\frac{Pl^2}{EJ} = \mu^2$ und erhalten die Differentialgleichung des Biegemomentes:

$$\frac{d^2 M}{dz^2} = \mu^2 M \quad \dots \dots \dots 5).$$

Das allgemeine Integral der Gl. 5) lautet

$$M = A e^{\mu z} + B e^{-\mu z} \quad \dots \dots \dots 6),$$

wo e die Basis der natürlichen Logarithmen, A und B willkürliche Konstanten sind. Zur Bestimmung der Konstanten haben wir die Bedingungen, daß für

$$z = 0 \quad M = M_0 \quad \dots \dots \dots a)$$

und für

$$z = 1 \quad M = -M_0 \quad \dots \dots \dots b)$$

sein muß. Eine weitere, jedoch von den beiden ersteren abhängige Bedingung ist, daß für

$$z = \frac{1}{2} \quad M = 0 \quad \dots \dots \dots c)$$

sein muß.

Die drei Wertepaare $a)$, $b)$ und $c)$ in die Gl. 6) eingesetzt, geben die drei Bedingungsgleichungen:

$$M_0 = A + B \quad \dots \dots \dots a),$$

$$-M_0 = A e^{\mu} + B e^{-\mu} \quad \dots \dots \dots b),$$

$$0 = A e^{\frac{\mu}{2}} + B e^{-\frac{\mu}{2}} \quad \dots \dots \dots c).$$

Durch Addition von Gl. $a)$ und $b)$ oder unmittelbar aus Gl. $c)$ erhalten wir die Beziehung

$$A = -B e^{-\mu} \quad \dots \dots \dots d),$$

und letztere in die Gl. $a)$ eingesetzt, gibt

$$M_0 = B(1 - e^{-\mu}),$$

woraus

$$B = \frac{M_0}{1 - e^{-\mu}} \quad \dots \dots \dots 7)$$

und aus Gl. $d)$

$$A = -\frac{M_0 e^{-\mu}}{1 - e^{-\mu}} \quad \dots \dots \dots 8)$$

folgt. Nach Einsetzung der Konstanten aus den Gl. 7) und 8) in die Gl. 6) und entsprechender Zusammenziehung erhalten wir die Momentengleichung

$$M = \frac{M_0}{1 - e^{-\mu}} [e^{-\mu z} - e^{\mu(z-1)}] \quad \dots \dots \dots 9).$$

Wir haben also für das Biegemoment M im Abstände x vom oberen Auflager zwei Gleichungen, 2) und 9), erhalten, aus welchen wir mit Hilfe der Einspannungsbedingungen, denen die elastische Linie unterworfen ist, das Biegemoment M_0 an den Einspannungsstellen C und D bestimmen können. Zu diesem Zwecke lösen wir die Gl. 2) nach y auf:

$$y = \frac{M}{P} - \frac{M_0}{P} (1 - 2z) + az$$

und setzen darin den Wert von M aus der Gl. 9) ein. Wir erhalten die vorläufig noch unbestimmte Gleichung der elastischen Linie

$$y = \frac{M_0}{P} \left[\frac{e^{-\mu z} - e^{\mu(z-1)}}{1 - e^{-\mu}} - 1 + 2z \right] + az \quad 10).$$

Der erste Differentialquotient der Gl. 10) nach z lautet

$$\frac{dy}{dz} = \frac{M_0}{P} \left[\frac{-\mu e^{-\mu z} - \mu e^{\mu(z-1)}}{1 - e^{-\mu}} + 2 \right] + a$$

oder

$$\frac{dy}{dz} = \frac{M_0}{P} \left[-\mu \cdot \frac{e^{-\mu z} + e^{\mu(z-1)}}{1 - e^{-\mu}} + 2 \right] + a \quad \dots \dots 11).$$

Da der Stab an beiden Enden vollkommen eingespannt ist, so muß sowohl für $z = 0$ als auch für $z = 1$ $\frac{dy}{dz} = 0$ sein. Beide Wertepaare geben in die Gl. 11) eingesetzt dieselbe Bestimmungsgleichung für M_0

$$0 = \frac{M_0}{P} \left[-\mu \frac{1 + e^{-\mu}}{1 - e^{-\mu}} + 2 \right] + a$$

und sonach

$$M_0 = -\frac{P \cdot a}{2 - \mu \frac{1 + e^{-\mu}}{1 - e^{-\mu}}} = \frac{P \cdot a (e^{\mu} - 1)}{e^{\mu} (\mu - 2) + \mu + 2} \quad \dots \dots 12a).$$

Das Einspannungsmoment M_0 ist das größte aller Momente, somit ist mit der Bestimmung von M_0 die gestellte Aufgabe für die Zwecke der Praxis gelöst. Man hat die größte Inanspruchnahme des Stabes

$$\sigma_{\max} = + \frac{P}{F} + \frac{M_0 \delta}{2J}.$$

Wir wollen noch die Momentengleichung 9) weiter ausführen, indem wir den Wert von M_0 aus Gl. 12a) einsetzen; es ist dann

$$M = Pa \frac{(e^{\mu} - 1) (e^{-\mu z} - e^{\mu(z-1)})}{(1 - e^{-\mu}) [e^{\mu} (\mu - 2) + \mu + 2]} \quad \dots \dots 13a).$$

Für Zahlenrechnungen ist die Einführung der hyperbolischen Funktionen $\sinh \varphi = \frac{1}{2} (e^{\varphi} - e^{-\varphi})$ und $\cosh \varphi = \frac{1}{2} (e^{\varphi} + e^{-\varphi})$ vorteilhafter, da man letztere bestehenden Tabellen entnehmen kann.*)

Nach Ausführung der Multiplikationen in Gl. 13a) und entsprechender Zusammenfassung der Glieder erhalten wir

$$M = Pa \frac{\frac{1}{2} [e^{\mu(1-z)} + e^{-\mu(1-z)}] - \frac{1}{2} [e^{\mu z} + e^{-\mu z}]}{-\frac{1}{2} \mu [e^{\mu} - e^{-\mu}] - 2 \frac{1}{2} (e^{\mu} + e^{-\mu}) + 2} = Pa \frac{\cosh \mu (1-z) - \cosh \mu z}{\mu \sinh \mu - 2 (\cosh \mu - 1)} \quad \dots \dots 13b).$$

In der Gl. 13b) $z = 0$ gesetzt, erhalten wir für M_0 die mit der Gl. 12a) identische, für die Anwendung bequemere Gleichung

$$M_0 = Pa \frac{(\cosh \mu - 1)}{\mu \sinh \mu - 2 (\cosh \mu - 1)} \quad \dots \dots 12b).$$

In der Gl. 13b) und 12b) setzen wir wieder an Stelle der Abkürzung μ deren Wert $l \sqrt{\frac{P}{EJ}}$ und erhalten für das Biegemoment M in der Entfernung $x = zl$ vom oberen Auflager

$$M = Pa \frac{\cosh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} (1-z) - \cosh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} z}{l \sqrt{\frac{P}{EJ}} \sinh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 2 \left(\cosh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right)} \quad 13)$$

*) W. Ligowski, Tafeln der Hyperbelfunktionen und der Kreisfunktionen. Berlin 1890, Ernst & Korn.

*) Streng genommen wäre statt E im Nenner $(E + \frac{P}{F})$ zu setzen; da aber $\frac{P}{F} = \sigma z$ gewöhnlich zirka $\frac{1}{2000}$ von E ist, kann es vernachlässigt werden.

und für die Biegemomente an den Auflagern ($z=0$ und $z=1$)

$$M_0 = \pm Pa \frac{\cosh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1}{l \sqrt{\frac{P}{EJ}} \sinh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 2 \left(\cosh l \sqrt{\frac{P}{EJ}} - 1 \right)} \quad (12).$$

In den Gleichungen 12) und 13) ist die Größe Pa ein statisches Moment, die gebrochenen Faktoren sind unbenannte Zahlen; wir wollen den Faktor von Pa in Gl. 12) den Abminderungskoeffizienten nennen und mit η bezeichnen, also

$$M_0 = \pm P \cdot a \cdot \eta$$

schreiben, dabei aber beachten, daß η eine Funktion von P ist.

Für den speziellen Fall, daß die Achsialkraft $P=0$ ist, nennen wir das Biegemoment \mathfrak{M} und dessen Größtwerth an den Auflagern \mathfrak{M}_0 ; zur Bestimmung von \mathfrak{M}_0 stehen uns zwei Wege zur Verfügung: 1. Die unmittelbare Ableitung. 2. Die Einsetzung des Wertes $P=0$ in die Gl. 12).

1. Auf dem ersten, kürzeren Wege haben wir mit den Bezeichnungen der früheren Ableitung:

$$X = \frac{2\mathfrak{M}_0}{l},$$

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_0 - Xx = \mathfrak{M}_0 \left(1 - 2 \frac{x}{l} \right) = \mathfrak{M}_0 (1 - 2z),$$

ferner

$$\frac{d^2 y}{dz^2} = l^2 \frac{\mathfrak{M}}{EJ} = \frac{l^2 \mathfrak{M}_0}{EJ} (1 - 2z)$$

und nach einmaliger Integration:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{\mathfrak{M}_0 l^2}{EJ} (z - z^2) + C_1;$$

$$\text{aus } \begin{cases} z=0 \\ \frac{dy}{dz}=0 \end{cases} \text{ folgt } C_1=0;$$

nach der zweiten Integration erhalten wir die Gleichung der elast. Linie

$$y = \frac{\mathfrak{M}_0 l^2}{EJ} \left(\frac{z^2}{2} - \frac{z^3}{3} \right) + C_2$$

und aus der Bedingung $\begin{cases} z=0 \\ y=0 \end{cases}$ $C_2=0$.

Die zweite Bedingung, die von der elastischen Linie der Voraussetzung gemäß erfüllt werden soll, daß für $z=1$ $y=a$ ist, gibt die Bestimmungsgleichung für \mathfrak{M}_0 :

$$a = \frac{\mathfrak{M}_0 l^2}{EJ} \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right]$$

und daraus

$$\mathfrak{M}_0 = \frac{6EJ \cdot a}{l^2} \quad (14).$$

2. Um den zweiten Weg einzuschlagen, setzen wir zunächst der Kürze halber $\frac{l}{\sqrt{EJ}} = n$ und schreiben die Gl. 12) in der Form

$$M_0 = a \frac{Z}{N} = a \frac{P \cdot \cosh n \sqrt{P} - P}{n \sqrt{P} \sinh n \sqrt{P} - 2 \cosh n \sqrt{P} + 2}.$$

Setzen wir in dieser Gleichung $P=0$ ein, so nimmt der Ausdruck $\frac{Z}{N}$ die unbestimmte Form $\frac{0}{0}$ an. Bezeichnen wir die Differentialquotienten des Zählers Z und Nenners N mit Z' , Z'' , ..., bzw. N' , N'' , ..., so erhalten wir zunächst nach zweckmäßiger Umformung

$$\frac{Z'}{N'} = \frac{\sqrt{P} \cosh n \sqrt{P} + \frac{nP}{2} \sinh n \sqrt{P} - \sqrt{P}}{\frac{n^2 \sqrt{P}}{2} \cosh n \sqrt{P} - \frac{n}{2} \sinh n \sqrt{P}}$$

und

$$\lim_{(P=0)} \frac{Z'}{N'} = \frac{0}{0},$$

$$\frac{Z''}{N''} = \frac{\frac{1}{2} \cosh n \sqrt{P} + \frac{n^2 P}{4} \cosh n \sqrt{P} + n \sqrt{P} \sinh n \sqrt{P} - \frac{1}{2}}{\frac{n^3 \sqrt{P}}{4} \sinh n \sqrt{P}}$$

und

$$\lim_{(P=0)} \frac{Z''}{N''} = \frac{0}{0},$$

$$\frac{Z'''}{N'''} = \frac{\frac{3n}{4} \sinh n \sqrt{P} + \frac{n^3 P}{8} \sinh n \sqrt{P} + \frac{3n^2 \sqrt{P}}{4} \cosh n \sqrt{P}}{\frac{n^3}{8} \sinh n \sqrt{P} + \frac{n^4 \sqrt{P}}{8} \cosh n \sqrt{P}}$$

und

$$\lim_{(P=0)} \frac{Z'''}{N'''} = \frac{0}{0},$$

$$\frac{Z''''}{N''''} = \frac{\frac{3n^2}{4} \cosh n \sqrt{P} + \frac{n^3 P}{16} \cosh n \sqrt{P} + \frac{n^3 \sqrt{P}}{2} \sinh n \sqrt{P}}{\frac{n^4}{8} \cosh n \sqrt{P} + \frac{n^5 \sqrt{P}}{16} \sinh n \sqrt{P}}$$

und

$$\lim_{(P=0)} \frac{Z''''}{N''''} = \frac{\frac{3n^2}{4}}{\frac{n^4}{8}} = \frac{6}{n^2}.$$

Es ist also

$$\lim_{P=0} \frac{Z}{N} = \lim_{P=0} \frac{Z''''}{N''''}.$$

und

$$\lim_{P=0} M_0 = \mathfrak{M}_0 = \frac{6a}{n^2} = \frac{6EJa}{l^2}$$

übereinstimmend mit dem früher erhaltenen Werte in Gl. 14).

Beispiel. Es sei gegeben $l=240$ cm, $F=27 \times 2=54$ cm², $P=35$ t, $a=2.5$ cm. Dann ist $J = \frac{1}{12} 27 \cdot 2^3 = 18$ cm⁴,

$$\mu = 240 \sqrt{\frac{35 \cdot 10^3}{18 \cdot 2 \cdot 16^6}} = 7.48;$$

aus Tabellen entnehmen wir

$$\begin{aligned} \cosh 7.48 &= 886.1207, \\ \sinh 7.48 &= 886.1201 \end{aligned}$$

und nach Gl. 12)

$$\eta = \frac{\cosh 7.48 - 1}{7.48 \sinh 7.48 - 2(\cosh 7.48 - 1)} = 0.18220;$$

$$M_0 = P \cdot a \cdot \eta = 35000 \cdot 2.5 \cdot 0.18220 = 15943 \text{ kgcm}$$

und

$$\sigma_{\max} = \frac{35000}{54} + \frac{15943}{18} = 648 + 886 = 1534 \text{ kg/cm}^2.$$

Die wagrechte Auflagerreaktion ist nach Gl. 1)

$$X = \frac{2 \cdot 15943 + 35000 \cdot 2.5}{240} = 497 \text{ kg}.$$

Für das Spannungsmoment \mathfrak{M}_0 im Falle $P=0$ erhalten wir nach Gl. 14)

$$\mathfrak{M}_0 = \frac{6 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 18 \cdot 2.5}{240^2} = 9375 \text{ kgcm},$$

$$\sigma_{\max} = \frac{9375}{18} = 521 \text{ kg/cm}^2 \text{ und } X = \frac{2 \times 9375}{240} = 78 \text{ kg}.$$

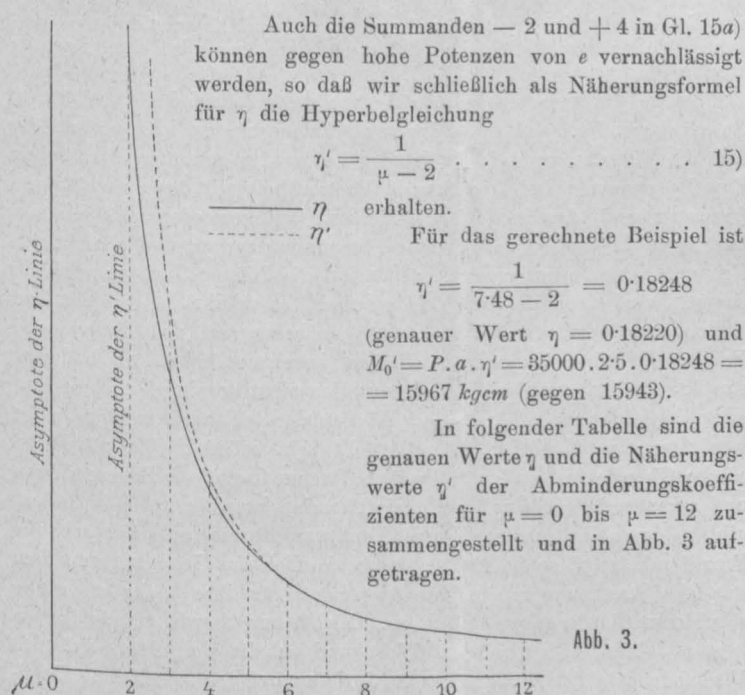
Infolge der Achsialkraft $P=35$ t erhöht sich demnach die Biegebbeanspruchung des Stabes um $886 - 521 = 365 \text{ kg/cm}^2$.

Wie im obigen Beispiele wird auch in den meisten Fällen der Praxis der Wert μ so groß sein, daß $e^{-\mu}$ gegen e^{μ} vernachlässigt werden darf und mit hinreichender Genauigkeit geschrieben werden kann:

$$\sinh \mu \doteq \cosh \mu \doteq \frac{e^{\mu}}{2}.$$

Mit dieser Vereinfachung lautet die Gleichung für η , wenn wir den Näherwert mit η' bezeichnen:

$$\eta' = \frac{\frac{1}{2} e^{\mu} - 1}{\frac{\mu}{2} e^{\mu} - 2 \left(\frac{1}{2} e^{\mu} - 1 \right)} = \frac{e^{\mu} - 2}{e^{\mu} (\mu - 2) + 4} \quad (15a).$$



Für alle Werte $\mu > 5$ kann also der Abminderungskoeffizient mit hinreichender Genauigkeit nach der Näherungsformel 15) bestimmt werden, so daß für $\mu > 5$

$$M_0 = \frac{P \cdot a}{\mu - 2} = \frac{P \cdot a}{l \sqrt{\frac{P}{EJ} - 2}} \quad (16)$$

Mit Benützung der Gl. 16) läßt sich die maximale Inanspruchnahme des Stabes beim rechteckigen Querschnitte, der bei Gelenkstäben gewöhnlich vorkommt, folgenderart ausdrücken:

$$\sigma_{\max} = \frac{P}{F} + \frac{P \cdot a \cdot h}{2 \left[l \sqrt{\frac{P}{EJ} - 2} \right] F i^2} = \frac{P}{F} \left[1 + \frac{a \cdot h}{2 i^2 \left[l \sqrt{\frac{P}{EJ} - 2} \right]} \right],$$

worin h die Stabdicken, $i = \frac{h}{2\sqrt{3}}$ den Trägheitsradius des Querschnitts bedeutet.

μ	$\eta = \frac{\cosh \eta - 1}{\mu \sinh \mu - 2 (\cosh \mu - 1)}$	$\eta' = \frac{1}{\mu - 2}$	Differenz in % von η
0	∞	-0.500	—
1	6.10225	-1.000	—
2	1.57921	∞	—
3	0.76084	$+1.00000$	$+31.44$
4	0.46527	0.50000	$+7.46$
5	0.32596	0.33333	$+2.26$
6	0.24815	0.25000	$+0.75$
7	0.19949	0.20000	$+0.26$
8	0.16652	0.16667	$+0.09$
9	0.14281	0.14286	$+0.04$
10	0.12499	0.12500	$+0.01$
11	0.11111	0.11111	0.00
12	0.10000	0.10000	0.00

Führen wir unter dem Wurzelzeichen auch $J = F i^2$ ein und bezeichnen $\frac{P}{F}$ mit σ_z , so erhalten wir schließlich die für rechteckige Querschnitte gültige Näherungsformel:

$$\sigma_{\min}^{\max} = \sigma_z \left[1 \mp \frac{a \cdot h}{2 i \left(l \sqrt{\frac{\sigma_z}{E} - 2 i} \right)} \right] = \sigma_z \left[1 \mp \frac{a \sqrt{3}}{l \sqrt{\frac{\sigma_z}{E} - 2 i}} \right] = \sigma_z \left[1 \mp \frac{3 a}{l \sqrt{\frac{3 \sigma_z}{E} - h}} \right] \quad (17)$$

In unserem Beispiel war $\sigma_z = 648 \text{ kg/cm}^2$, $l = 240 \text{ cm}$, $a = 2.5 \text{ cm}$, $h = 2.0 \text{ cm}$, $l \sqrt{\frac{3 \sigma_z}{E}} = \frac{240}{1000} \sqrt{\frac{1944}{2}} = 7.48 \text{ cm}$ und $\sigma_{\max} = 648 \left(1 + \frac{2.5 \cdot 3}{7.480 - 2.0} \right) = 648 (1 + 1.369) = 1534 \text{ kg/cm}^2$.

Wien, im Juni 1906.

Ingenieur Ivan Arnotlević.

Der k. k. Staatseisenbahndienst und die Juristen.

Vor etwa sechs Jahren brachten die Juristen der k. k. Staatsbahnen in einer an den Eisenbahnminister Exzellenz R. v. Wittek gerichteten Eingabe ihre auf die Besetzung wichtiger Dienstposten abzielenden Wünsche zum Ausdruck. Damals sah sich der Ausschuß für die Stellung der Techniker genötigt, Inhalt und Ton dieser Eingabe zu charakterisieren und an dieser Stelle gegen die geforderte Bevorzugung energisch Einsprache zu erheben. Gegenwärtig liegt dem Ausschusse wieder eine an den Leiter des Eisenbahnministeriums*) gerichtete Eingabe vor. Auch diesmal hat der Ausschuß beschlossen, nicht beim Eisenbahnminister Gegenvorstellungen zu erheben, sondern die Fachgenossen und die Öffentlichkeit über die in gewohnter Selbstüberschätzung vorgebrachten Wünsche der Juristen zu unterrichten und darzulegen, welche Gründe als ausreichend gehalten werden, um die gesamte Technikerschaft verletzende Forderungen zu erheben und den Versuch zu wagen, die Stellung der Techniker bei den k. k. Staatsbahnen herabzusetzen.

In der Eingabe wird zunächst hervorgehoben, daß viele Juristen Ursache haben, das ihnen während der Ministerschaft Sr. Exzellenz Dr. R. v. Wittek durch rascheres Fortkommen, zeitweilige Systemierungsänderungen, Berufung zur Leitung von Staatsbahndirektionen zuteil gewordene Wohlwollen dankbar anzuerkennen. Eine „prinzipielle Behandlung“ der Wünsche, die in der vor fünf Jahren überreichten Denkschrift formuliert wurden, eine pragmatische Fixierung der angestrebten „Gewährungen“ sei jedoch nicht erfolgt und nichts „verstatte“ die Annahme, daß ein solcher Erfolg in absehbarer Zeit

zu erwarten sei. Dies veranlasse die Juristen, ihre Wünsche zu wiederholen. Diese Wünsche, so heißt es in der Eingabe, „beinhalten nach wie vor“:

„Ehste Übernahme der Juristen in den eigentlichen Staatsdienst, u. zw. unter Belassung des zur Übernahmszeit eingenommenen Ranges in der äquiparierenden Rangsklasse der k. k. Staatsbeamten sowie des normierten Quartiergeldes als Aktivitätszulage und unter Beibehaltung der 35jährigen Dienstzeit. Schaffung eines nur Juristen umfassenden Konzeptusstatus.“

Besetzung folgender Posten mit Juristen: Staatsbahndirektor (eventuell mit Konkurrenz von Technikern), administrativer Staatsbahndirektor-Stellvertreter, ferner Vorstand und Vorstand-Stellvertreter bei den Abteilungen 1, 2, 6, 7 und 8, endlich Referent für Grundeinlösung bei Staatsbahndirektionen und Eisenbahnbauleitungen.

Systemierung einer entsprechenden Anzahl, Juristen vorbehalten und nicht an einen bestimmten Posten gebundener Stellen der VII. Dienstklasse (bezw. der entsprechenden Staatsbeamtenrangsklasse nach erfolgter Übernahme in den eigentlichen Staatsdienst) bei den Abteilungen 1, 2, 6, 7 und 8.“

Zur Begründung dieser Forderungen wird angeführt:

„Was nun zunächst die Bitte um Übernahme in den eigentlichen Staatsdienst und Einreihung in einen besonderen Status anbelangt, erlauben sich die Juristen auf die diesfälligen Ausführungen der von Sr. Exzellenz dem Herrn Eisenbahnminister Dr. Ritter v. Wittek am 27. Jänner 1900 entgegengenommenen Denkschrift zu verweisen. Seither kamen jedoch zwei Momente dazu, welche wohl geeignet sind, jene Ausführungen nachdrücklich zu unterstützen. Die in den letzten Jahren erflossenen höchstrichterlichen Entscheidungen, welche klar zum Ausdruck bringen, daß Angestellte der im Betriebe des Staates stehenden Eisenbahnen als in einem privatrechtlichen Dienstverhältnisse befangen zu betrachten sind, und die Wendung in der staatlichen

*) Exzellenz W r b a (1906).

Eisenbahnpolitik. Die in den erwähnten Entscheidungen zu unbestrittener Geltung gelangte Auffassung muß wohl zunächst der Staatsverwaltung selbst als zwingendes Moment erscheinen, die eigentliche Staatsbeamtenqualität möglichst bald allen jenen Funktionären zuzuerkennen, die vermöge ihrer an Hochschulen erlangten höheren Bildung und Befähigung berufen sind, eine große Zahl der maßgebenden Stellen im Organismus der Staatseisenbahnen einzunehmen und die schon gegenwärtig die k. k. Staatsbahndirektionen in allen jenen Fällen gegenüber anderen öffentlichen Behörden und Privatparteien zu vertreten haben, in welchen dieselben als öffentliche Behörden fungieren. Ist demnach die Übernahme in den eigentlichen Staatsdienst im Interesse der Verwaltung selbst begründet, so erscheint den Juristen die Zuerkennung der Staatsbeamtenqualität und die Bildung eines besonderen, nur Juristen umfassenden Konzeptsstatuts im gegenwärtigen Zeitpunkt vor Eintritt der Verstaatlichung der Privatbahnen geradezu als eine Existenzfrage, die Verwirklichung dieser Maßnahme, welche einzig und allein geeignet ist, den Staatsbahnjuristen die ihnen gebührende Stellung in der Verwaltung einzuräumen, nach der Übernahme der in der verschiedensten Weise organisierten Privatbahnen und der Überflutung mit deren Personale sehr in Frage gestellt, wenn nicht unmöglich.^{*)}

Es ist bei bestem Willen nicht möglich, aus dieser Begründung zu erkennen, weshalb die Übernahme in den eigentlichen Staatsdienst nur auf Juristen beschränkt bleiben soll. Wenn die höchsttrichterlichen Entscheidungen die Ursache bilden sollen, allen Funktionären, die vermöge ihrer an Hochschulen erlangten höheren Bildung (die Herren Juristen fügen hinzu: und Befähigung) berufen sind, eine große Zahl der maßgebenden Stellen im Organismus der Staatsbahnen zu bekleiden, so wäre die Staatsbeamtenqualität aus gleichem Grunde auch den Technikern zuzuerkennen, die ja selbst dann, wenn es den Wünschen der Juristen nach ginge, in ansehnlicher Zahl in leitenden Stellungen zu finden wären. In gleicher Lage wie die Juristen befinden sich die Techniker auch angesichts der in Aussicht genommenen Verstaatlichung der Privatbahnen. Die in dem vorstehend zitierten Absatz der Eingabe enthaltene Begründung: „Ist demnach die Übernahme in den eigentlichen Staatsdienst im Interesse der Verwaltung selbst gelegen, so erscheint“ u. s. w., präsentiert sich wohl als eine kühne sprachliche Wendung, sie beweist aber nicht im geringsten die Notwendigkeit, den Juristen allein Staatsbeamtencharakter zuzusprechen, noch bildet sie ein Argument für die Schaffung des verlangten Status. Die Techniker begrüßen alle auf Verbesserung der Lage der k. k. Staatseisenbahnbeamten hinzielenden Bestrebungen, sie verwahren sich aber nachdrücklich gegen Sonderwünsche, durch deren Erfüllung sie nicht auch der Rechte teilhaftig würden, auf die sie vermöge ihrer Studien und Leistungen gleichen Anspruch haben.

Und nun gelangen wir zu den Ausführungen der Eingabe, die den Beweis dafür erbringen sollen, daß den Juristen eine Reihe leitender Posten im Dienste der Staatseisenbahnverwaltung vorbehalten bleiben soll. Da heißt es zunächst:

„Indem die Juristen Euer Exzellenz diese Wünsche vortragen, glauben sie, daß diese ihren machtvollen Fürsprecher in einem Bedürfnisse der staatlichen Verwaltung selber finden werden, in einem Bedürfnisse, das nach den in der publizistischen Theorie und Praxis seit jeher anerkannten Erfahrungstatsachen nur dadurch befriedigt werden kann, daß die Leitung des ganzen sowohl wie auch aller nicht spezifisch technischen oder manipulativen Agenden in die Hände juristisch gebildeter Organe gelegt oder wenigstens unter deren Kontrolle gelegt wird. Im Sinne der heutigen Rechtsstaatsdoktrin soll ja der Staat „das Recht zur Grundbedingung seines Daseins erheben“, dergestalt, daß alles in ihm rege Leben, das individuelle sowohl als das der Gesamtheit im Verhältnisse zu ihren Gliedern, unbeschadet der für dasselbe notwendigen Freiheit sich in den Grundängeln des Rechtes zu bewegen hätte.“^{*)}

Es wird denn wohl kaum von irgend einer Seite ernstlich bestritten werden, daß ein großer und komplizierter Verwaltungsapparat nur dann verlässlich funktionieren kann, wenn seine Organe das bestehende Recht zur Geltung bringen; und um dies zu ermöglichen, ist zweifellos unerlässlich, daß alle maßgebenden Stellen,

^{*)} Obgleich uns nichts ferner liegt, als Nebensächliches zu berühren, erachten wir es, eingedenk der namentlich in früheren Jahren häufig gerühmten Gewandtheit der Juristen im schriftlichen Gedankenausdruck, die man insbesondere den Technikern gegenüber zu betonen liebte, doch einmal der Mühe wert, auf die Form hinzuweisen. Man beachte: „die publizistische Theorie“ und Praxis. Im Verhältnis zu wessen Gliedern soll sich alles im Staate „rege Leben“ in den „Grundängeln“ des Rechtes bewegen? Welch ein Nasenrücken wäre die Folge, wenn in einem von andern verfaßten Schriftstück eine so augenfällige Verwechslung des Adjektivs „rege“ mit dem Verbum „sich regen“ aufzufinden wäre.

von denen rechtlich relevante Anregungen und Entscheidungen ausgehen sollen, von Organen bekleidet werden, die des Rechtes kundig sind.“

Um die hier angeführten Argumente gebührend einzuschätzen, ist es notwendig, sich die Adresse in Erinnerung zu bringen, an die sich die Eingabe wendet. Es ist der Leiter des gesamten staatlichen Eisenbahnwesens, bei dem gewiß Vertrautheit mit der einschlägigen Literatur und den in der Öffentlichkeit laut gewordenen Meinungen vorausgesetzt werden muß, dem diese unbewiesenen und unrichtigen Behauptungen vorgetragen werden. Sind die Herren Juristen wirklich so weltfremd geworden, daß sie glauben, es würden heute derartige Redensarten verfangen? Wie können sie behaupten, daß Theorie und Praxis seit jeher Erfahrungstatsachen anerkannt haben, nach denen sowohl die Leitung des Ganzen als aller nicht spezifisch technischen oder manipulativen Agenden den Händen der Juristen anvertraut oder wenigstens deren Kontrolle unterstellt sein müsse? Wo wäre eine solche Theorie zu finden? Freilich, wenn furchtlose Behauptungen und anmaßende Vordringlichkeit als Theorien bezeichnet werden, dann gibt es deren die schwere Menge. Und was die hier ausschlaggebende Praxis anbelangt, so behauptet sie so ziemlich das Gegenteil von dem was die Staatsbahnjuristen als Argument für ihre mehr als unbeabsichtigten Forderungen anführen. Nicht nur wurde gerade in den letzten Jahren wiederholt in Wort und Schrift dargelegt, daß das Vorhandensein der großen Anzahl Juristen bei der staatlichen Eisenbahnverwaltung kein Bedürfnis ist, sondern es wurde völlig unzweideutig ausgesprochen, daß es einen ungünstigen Einfluß ausübt. Daß ein großer und komplizierter Verwaltungsapparat nur dann verlässlich funktionieren kann, wenn seine Organe das „bestehende Recht zur Geltung bringen“, ist eine Binsenwahrheit, die zu bestreiten gewiß niemanden einfallen wird. Das Beispiel der großen Industrie- und Verkehrsunternehmungen, deren Begründer und Leiter Techniker und Kaufleute sind, lehrt aber, daß es hiezu keiner Juristen bedarf. „Anregungen“, durch die derartige Unternehmungen gefördert werden, sind technischer und kommerzieller Natur; den Juristen fällt bei diesen Unternehmungen keine andere Aufgabe zu, als Rechtsgutachten abzugeben oder die Vertretung vor den Gerichten zu übernehmen, wenn dies von ihnen verlangt wird. So halten es die Leiter großer Industrieunternehmungen jederzeit, und nicht anders war es bis vor wenigen Jahren bei den privaten Verkehrsunternehmungen. Es ist vollständig unrichtig, wenn die Eingabe anführt, daß viele „bedeutende Privatbahnen, deren Gedeihen notorisch“ ist, sich, von „ähnlichen Erwägungen geleitet“, ein zahlreiches, juristisch gebildetes Personal herangezogen haben, und es ist bezeichnend für die Mittel, die die Juristen zur Erreichung ihrer Zwecke anzuwenden keine Scheu haben, daß Behauptungen aufgestellt werden, die den Glauben erwecken sollen, als ob die Juristen die Ursache des „notorischen Gedeihens“ bilden würden. Wie auch den Herren Juristen bekannt sein muß, waren die Gründer, Erbauer und Verwalter unserer großen Verkehrsunternehmungen weitblickende Finanzmänner, Kaufleute und hervorragende Techniker, die Tätigkeit der Juristen war bei diesen Unternehmungen lange Zeit lediglich auf das Gebiet ihres Fachwissens beschränkt und spielte sich in den Rechtsbureaus ab. Wenn heute die Verwaltungskörper der Verkehrsunternehmungen vielfach von Juristen durchsetzt sind, so rührt dies keineswegs daher, daß diese Anstalten sich von irgendwelchen „Erwägungen“ leiten ließen, um ein juristisch gebildetes Personal heranzuziehen, vielmehr ist die Ursache in der Überproduktion an Juristen zu suchen, die, mit dem durch die historische Entwicklung gezeitigten Selbstbewußtsein versehen, daß sie die Eignung für alle Berufszweige besitzen, auch dort ein Unterkommen zu suchen, wohin sie ihrer ganzen Vorbildung nach nicht passen und wo sie häufig genug für die Verwaltungen eine Verlegenheit bilden. Auf der Überlieferung fußend, nach der die Verwaltungsbeamten des Staates von altersher Rechtsstudien betrieben haben mußten, versuchen die Juristen immer wieder ihre bisherigen Vorrechte zu verteidigen, indem sie mit bewußter Ignorierung der geänderten Verhältnisse glaubhaft zu machen suchen, daß auch der moderne Staat, der nicht mehr bloß zu verwalten, sondern auch zu schaffen hat, auf sie allein angewiesen ist.

Wie seltsam sich in den Köpfen der Herren Staatsbahnjuristen die Welt malt, möge noch auf folgenden Stellen der Eingabe ersehen werden:

„Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß bei den k. k. Staatsbahnen unter den gegenwärtigen Verhältnissen, welche eine hinreichende Kontrolle der Geschäfte durch rechtskundige Beamte vermissen lassen, tatsächlich sehr viele Mißgriffe, unbeabsichtigte und unbewußte Rechtsbeugungen auf Seite der Organe der Staatseisenbahnverwaltung verübt werden und auch unvermeidlich sind. Erst im Zuge instanzmäßiger Überprüfung oder auf dem ordentlichen Rechtswege wird teilweise nachträglich Hilfe gesucht und gefunden; in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aber unterbleibt jede Remedur, da ja Reklamationen und Beschwerden auch dort, wo sie wohl berechtigt wären, aus Unkenntnis des Rechtes oder, was besonders bei dienstlich abhängigen Interessenten der Fall ist, aus Furcht vor Repressalien nur allzu oft unterlassen werden. Hierin liegt aber zweifellos eine schwere Beeinträchtigung nicht nur der Interessenten der Eisenbahnverwaltung, sondern der staatlichen Autorität im allgemeinen.“

In keinem Teile der Verwaltung ist eine solche Fülle privat rechtlicher Beziehungen gegeben wie im Bereiche der Staatsbahnen. Nirgends ist daher die Berührungsfäche zwischen dem privatrechtliche Funktionen vollziehenden Staate und seinen Bürgern so groß als gerade auf diesem Gebiete. Je mehr nun durch Handlungen und Verfügungen, welche nicht vollständig auf der Basis des Rechtes fußen, Anlaß zu berechtigten Beschwerden, zu erfolgreichen Berufungen und Prozessen geboten wird, umso mehr muß der Untergebene das Vertrauen in die Absicht und Fähigkeit des Vorgesetzten, umso mehr muß der Bürger den Glauben an die Autorität der Staatsverwaltung einbüßen. Und bei dem Umstande, als dem Laien eine Differenzierung zwischen Fiskus und dem Staate als dem Träger der Hoheitsrechte andererseits ferneliegt, wird er sich unfehlbar mehr und mehr daran gewöhnen, diesen Staat schlechthin für alles verantwortlich zu machen, und nur zu wohl geneigt sein, ihn, wie Steinbach sagt, „als ein fremdes, ja als ein seinen Bürgern feindliches Wesen“ zu betrachten.

Wenn also die Juristen alle jene Stellen des administrativen, kommerziellen, Kontroll- und Rechnungsdienstes, deren Agenden die Beurteilung vom Standpunkte des Rechtes erfordern, den mit juridischem Wissen ausgestatteten Beamten vindizieren, so glauben sie hiemit nicht mehr zu fordern, als das Interesse des Staates und seiner Verwaltung selbst gebieterisch erheischt.“

Sind es tatsächlich im Eisenbahndienste erfahrene Männer, die derartiges niederschreiben? Wir haben hier keine Kritik zu üben über die Verwaltung der k. k. Staatsbahnen und nicht zu untersuchen, ob tatsächlich „viele Mißgriffe“ vorkommen; wir registrieren lediglich, daß aus den Kreisen derjenigen, die den k. k. Staatsbahnen den größten Teil der Einnahmen zuführen, das sind die Industriellen und Kaufleute, wiederholt Klagen über die Verwaltung der k. k. Staatsbahnen erhoben wurden und die Berechtigung mancher dieser Klagen auch von kompetenter Stelle im Abgeordneten Hause zugegeben wurde, doch nie und nirgends haben wir vernommen, daß die Übelstände auf den Mangel an Juristen zurückzuführen wären, vielmehr war es meistens die juristisch-bureaukratische Verwaltung, die für die Fehler verantwortlich gemacht und an deren Stelle die technisch-kommerzielle verlangt wurde. Auch hier macht sich in der Eingabe der Gegensatz bemerkbar zwischen übernommenen Vorurteilen, mit denen veraltete und unhaltbare Vorrechte zu verteidigen gesucht werden und den Anforderungen, die die Wirklichkeit stellt.

Gegenwärtig sind übrigens die Juristen verantwortlich für alle eventuell vorkommenden, in der Eingabe erwähnten „Mißgriffe und Rechtsbeugungen“, da ja sämtliche die allgemeine Öffentlichkeit berührenden Angelegenheiten von Juristen verfaßt, zum mindesten approbiert werden.

Nach der Darstellung der Eingabe hätte man sich die gesamte Verwaltung und insbesondere den Betrieb der k. k. Staatsbahnen als eine Reihe von Handlungen und Verfügungen vorzustellen, die aus-

nahmslos vom Standpunkte des möglichen „Rechtsstreites“ zu beurteilen sind. Ohne es zu beabsichtigen, haben die Juristen hier einen Beitrag zur Charakteristik der zaudernden, schleppenden Art der Verwaltung geliefert, die die Feindin jeglicher selbständigen Initiative und jeglichen Unternehmungsgeistes ist, die „der Bürger“ aus diesen Gründen unerträglich findet, jener Art der Verwaltung, die unter der Bezeichnung Bureaukratismus bestens verhaßt ist.

Auch nicht der Schein einer Berechtigung ist für die Forderung vorhanden, die Stellen des administrativen, kommerziellen, Kontroll- und Rechnungsdienstes den Juristen vorzubehalten. Durch seinen Studiengang und seine Beschäftigung, die ihn in der Regel längere Zeit im exekutiven Dienste festhält, ist der Techniker für diese Stellen weit geeigneter. Hervorragende Juristen, die sich allerdings als Vertreter der Rechtswissenschaft, sei es als Richter, Advokaten oder Hochschullehrer, betätigen, vermögen die Unzulänglichkeit der Juristen für viele Gebiete des öffentlichen Lebens zu erkennen; den Verwaltungsjuristen scheint diese Erkenntnis versagt zu sein, das beweist die Eingabe von neuem.

Den Herren Juristen haftet das Vorurteil der Kanzleistuben an, wonach Behörden überhaupt, hier die Staatsbahnverwaltungen, zu dem Zwecke mit Hoheitsrechten ausgestattet sind, um den Bürgern möglichst viel Respekt einzuflößen. Noch einen Schritt weiter, und wir sind beim beschränkten Untertanenverstand angelangt. Wenn eine solche Auffassung bei der staatlichen Eisenbahnverwaltung platzgreift, dann werden allerdings alle Bemühungen der industriellen und kommerziellen Kreise vergeblich sein, die Staatsbahnen dazu zu gestalten, was sie sein sollen: ein eminentes Hilfsmittel der gesamten Volkswirtschaft, geeignet, den Bedürfnissen und Anforderungen der schaffenden und erwerbenden Schichten gerecht zu werden. Diesem Zwecke müssen die Staatsbahnen dienen, dann werden sie das hohe Ansehen erlangen, das die Techniker für sie herbeiwünschen; dazu ist aber erforderlich, daß sie wie jedes industrielle und kaufmännische Unternehmen unter sach- und fachkundiger Leitung stehen.

Die Notwendigkeit einer Reorganisation der Staatseisenbahnverwaltung wird allseitig erkannt, allerdings aus anderen Gründen, als die Juristen anführen, denen es nur darum zu tun ist, sich die durch veraltete Vorurteile gestützte Vorherrschaft zu sichern. Die Techniker erblicken in einer durchgreifenden Änderung der Organisation der Staatseisenbahnverwaltung das Mittel, das Gedeihen des staatlichen Eisenbahnbetriebes und damit auch eine Verbesserung der Stellung der im Staatseisenbahnbetriebe beschäftigten Beamten herbeizuführen. Allein, diese Reorganisation darf nicht ohne vorherige Befragung unparteiischer Fachmänner und hervorragender fachlicher Korporationen erfolgen. Um aber den im Staatseisenbahndienste tätigen Juristen eine entsprechende Stellung zu sichern, erübrigt nichts anderes als die Anstellung der Juristen auf jenes Maß einzuschränken, das dem wirklichen Bedürfnis ihrer Verwendung entspricht. Dieses Bedürfnis ist aber nur in jenen Abteilungen vorhanden, wo eine rein juristische Tätigkeit gefordert wird. In allen anderen, insbesondere den leitenden Stellen der Zentralen sowohl als als der Exekutive werden kaufmännisch und technisch gebildete Kräfte in naher Zukunft nicht mehr entbehrt werden können.

Wien, im Juni 1906.

Der Ausschuß für die Stellung der Techniker.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den Herren Baurat Richard Kuhn den Titel und Charakter eines Ober-Baurates, Bau-Oberkommissären Josef Draho-koupil und Ignaz Pollak den Titel und Charakter eines Baurates; Josef Mauerhofer, Direktor der gräflich Wilczekschen Steinkohlen-gruben in Polnisch-Ostrau, den Titel eines Bergrates; Heinrich Janotta, Präsidenten der Handels- und Gewerbekammer in Troppau, und Julius Marchet, Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, in Würdigung verdienstlicher Mitwirkung bei der Vorbereitung und dem Abschlusse der Handelsvertragsverhandlungen mit Deutschland, Italien, Rußland, Belgien und der Schweiz den Orden der eisernen Krone dritter Klasse verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Hermann Gussenbauer, Direktor der Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft in Floridsdorf, zum Mitgliede der Kommission zur Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Maschinenbau fache an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Herr Oswald Stix, Ingenieur in Zürich, wurde am 30. März l. J. an der Technischen Hochschule in Wien zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Konstantin Ritter Psary v. Psarski, Ingenieur, Ober-Inspektor im Eisenbahnministerium (Mitglied seit 1874), ist am 16. d. M. nach schwerem Leiden gestorben.

XXXV. Abgeordneten-Versammlung und XVII. Wander-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Mannheim 1906. Programm: I. Abgeordneten-Versammlung vom 31. August bis 2. September 1906.

31. August, 8 Uhr abends: Zwanglose Zusammenkunft der Abgeordneten. — 1. September, 9 Uhr vormittags: Sitzung der Abgeordneten. 1 Uhr mittags: Pause, Frühstück. 3 Uhr nachmittags: Fortsetzung der Beratung. 7 Uhr abends: Gemeinschaftliches Essen. — 2. September, 9 Uhr vormittags: Im Bedarfsfall Sitzung der Abgeordneten. 3 Uhr nachmittags: Kleine Ausflüge in die Umgebung. II. Wander-Versammlung vom 2. bis 7. September 1906. 2. September, 8 Uhr abends: Begrüßung der Teilnehmer. — 3. September, 9 Uhr vormittags: Eröffnung der Wander-Versammlung, Begrüßung der Gäste und Ansprachen, Bericht über die Ergebnisse der Abgeordneten-Versammlung, Vorträge: 1. Herr Geh. Ober-Baurat Prof. Hofmann in Darmstadt über „Die Wiederherstellung des Domes zu Worms“. 2. Herr Landesbaurat Leibbrand in Sigmaringen über „Die Fortschritte im Bau weitgesprengter massiver Brücken“. 1 Uhr mittags: Frühstück. 3 Uhr nachmittags: Besichtigungen in der Stadt. 8 Uhr abends: Festessen. — 4. September, 9 Uhr vormittags: Sitzung wie am Tage vorher, geschäftliche Mitteilungen, Vorträge: 1. Herr Ober-Baurat Prof. Baumeister in Karlsruhe über „Grundzüge des Städtebaues im Anschluß an die Leitsätze des Verbandes von 1874“. Korreferent Herr Prof. Hocheder in München. 2. Herr Prof. Widmer in Karlsruhe über „Die Grundlage des neuen Stils“. 12½ Uhr mittags: Frühstück. 3 Uhr nachmittags: Festfahrt durch die Mannheimer Hafenanlagen. 8 Uhr abends: Festvorstellung im Großh. Hof- und National-Theater. — 5. September, vormittags: Besichtigungen. I. In Mannheim. II. Auswärts: A. Ausflug nach Worms-Frankenthal. B. Ausflug nach Speyer-Ludwigshafen-Frankenthal. Nachmittags: C. Gemeinschaftlicher Ausflug nach Bad Dürkheim. 7 Uhr abends: Abendessen. 10 Uhr abends: Abfahrt von Bad Dürkheim. — 6. September, 9 Uhr vormittags: Ausflug nach Heidelberg. 12 Uhr nachts: Rückfahrt nach Mannheim. — 7. September: Bei genügender Beteiligung Ausflüge nach Bruchsal-Maulbronn und Karlsruhe, Baden-Baden. — Der Beitrag für die Teilnahme an den Veranstaltungen der Wander-Versammlung beträgt für eine Herrenkarte einschließlich des Bezuges des Werkes „Mannheim und seine Bauten“ M 25, für eine Damenkarte M 10.

XX. internationale Wanderversammlung der Bohringenieur- und Bohrtechniker und XII. ordentliche Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker in Nürnberg, 9. bis 12. September 1906. Programm: 9. September, 8 Uhr abends: Empfang und Begrüßung der Teilnehmer. — 10. September, vormittags 9 Uhr: Eröffnung der XX. internationalen Wanderversammlung der Bohringenieur- und Bohrtechniker, Begrüßung der Ehrengäste, geschäftliche Mitteilungen und Vorträge. Nachmittags 3 Uhr: Festmahl. Abends: Gesell. Vereinigung im Ausstellungspark. — 11. September, vormittags 10½ Uhr: Eröffnung der XII. ordentlichen Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker. Rechnungsablegung, Wahlen und Fortsetzung der Vorträge. Nachmittags 3 Uhr: Gemeinschaftliches Essen in der Ausstellung. Besichtigung der Ausstellung. Abends: Neues Stadttheater. — 12. September: Besichtigung des Rathauses und des Germanischen Museums, eventuell des Verkehrsmuseums. Abends 7 Uhr: Gesellige Vereinigung im Ausstellungspark. Schluß der Versammlung. — Der Preis der vollständigen Festkarte beträgt M 20 für Herren, M 10 für Damen.

Deutsches Museum in München. Die erste von der Lokomotivfabrik Krauss im Jahre 1866 gebaute Lokomotive, welche für den Bau der Kleinbahnlokomotiven vorbildlich geworden war, ist dieser Tage im Museum aufgestellt worden. Sie wurde auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 mit der Großen Goldenen Medaille ausgezeichnet und stand vom Jahre 1868 bis 1900 bei den Großherzoglich Oldenburgischen Staatseisenbahnen im Betriebe, während welcher Zeit sie eine Strecke von über 860.000 Nutzkilometer befuhr. Diese Maschine wird gemeinschaftlich mit der ersten bayerischen Schnellzugslokomotive, welche im Jahre 1874 von der Firma Maffei ge-

baut wurde, die hohen Verdienste dieser beiden großen bayerischen Lokomotivbau-Anstalten würdig zur Darstellung bringen.

Offene Stellen.

72. Bei der Lehrkanzel für Hochbau an der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag gelangt eine Assistentenstelle mit einer Jahresremuneration von K 1400 zur Besetzung. Gesuche mit Studien-, Prüfungs- und Verwendungszeugnissen sind bis 15. September l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen.

73. An der k. k. Fachschule für Maschinengewerbe und Elektrotechnik in Komotau ist eine Lehrstelle der IX. Rangsklasse für Mathematik und Geometrie als Hauptfächer und mechanisch-technische, bzw. elektrotechnische Disziplinen als Nebenfächer zu besetzen. Gesuche, mit den erforderlichen Nachweisen belegt, sind bis 30. September l. J. bei der Direktion dieser Lehranstalt einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

Wettbewerbe.

Wettbewerb zur Erlangung von Projekten für ein Amtsgebäude der Bukowiner Handels- und Gewerbekammer in Czernowitz. Die dortige Handels- und Gewerbekammer teilt mit, daß sie über mehrseitiges Ersuchen den Termin für die Überreichung der Projekte für das Amtsgebäude, der ursprünglich auf den 10. September l. J., mittags 12 Uhr, festgesetzt war, bis zum 27. Oktober 1906, mittags 12 Uhr, verlängert hat.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine Villa in Hildesheim. Der Verein deutscher Verblendstein- und Terrakottenfabrikanten, E. V., schreibt zur Erlangung von Entwürfen für eine Villa in Hildesheim einen allgemeinen Wettbewerb aus. Die Stadt Hildesheim, deren Ursprung auf die Gründung des Bistums Hildesheim durch Karl den Großen zurückzuführen ist, hat im Anfang des Mittelalters eine große Bedeutung besessen, welche auch in den noch vorhandenen Bauwerken aus dieser Zeit zu erkennen ist. Leider sind von den damals errichteten Privathäusern keine auf uns gekommen, wohl aber zeugen der Dom, die Michaelis-Kirche, die Magdalenen-Kirche, die Godehard-Kirche von ehemaliger Pracht und Herrlichkeit. Eine reichere Bautätigkeit ist in Hildesheim erst wieder zur Spätgotik eingetreten, in welcher Zeit das Rathaus und verschiedene Privathäuser erbaut wurden; die größte Zahl der viel bewunderten Privathäuser gehört aber der Renaissance an. Die Bewohner von Hildesheim haben sich in früheren Zeiten immer bestrebt, ihre Bauwerke buntfarbig zu gestalten. Von alter Bemalung ist an den Kirchen, deren Inneres zwar durch Farben reich geschmückt ist, nichts mehr zu bemerken, doch sind diese Gotteshäuser sicher auch im Äußeren, der damaligen Kunstanschauung gemäß, farbig bemalt gewesen. Auch die Steinbauten, welche aus gotischer Zeit auf uns gekommen sind, haben ihre farbige Ausschmückung verloren, nicht aber die Bauten, welche [das Hildesheimer Bürgertum im 16. und 17. Jahrhundert errichtet hat. Das ehemalige Knochenhaueramtshaus, das Kaiserhaus, das Wedekindsche Haus und viele andere haben ihre Farbenpracht zwar nicht in unveränderter, ursprünglicher Schönheit behalten, doch sind die Farben durch geschickte Erneuerungen wieder aufgefrischt worden, und zeigt daher die Stadt Hildesheim in ihren alten Teilen noch vielfach das alte Stadtbild, welches durch die farbigen Fassaden eine ganz eigenartige Wirkung hervorbringt. Es ist nun der Wunsch des den Wettbewerb ausschreibenden Vereins, daß die zu errichtende Villa in ihrer äußeren Farbenwirkung sich den früheren Bauwerken von Hildesheim entsprechend anschließt, was sich bei Benutzung von verschiedenfarbigen Verblendsteinen, mehrfarbigen Terrakotten, Majoliken u. dgl. erzielen läßt. Für die Projektierung der Villa ist die Bauordnung von Hildesheim zu beachten, insbesondere die Bestimmung in den Paragraphen, welche sich auf die Bauten in Landhausbezirken beziehen (§ 161 bis 169).

Die Villa, welche für die Eckbaustelle am Galgenberg bei Hildesheim zu entwerfen ist, soll als Einfamilienhaus errichtet werden, wobei die Wohn- und Gesellschaftszimmer im Erdgeschoß, die Schlafzimmer mit Badezimmer im Obergeschoß unterzubringen sind. Die Wirtschaftsräume, wie Küche nebst Zubehör, können entweder im Erdgeschoß, auch in einem besonderen Anbau oder im Untergeschoß untergebracht werden; geschieht letzteres, so ist es erwünscht, neben der Küche ein kleines Familienspeisezimmer anzuordnen. In allen Fällen ist auf eine gute Verbindung zwischen Küche und Esszimmer Bedacht zu nehmen. Für gut beleuchtete und geräumige Toiletten ist in jedem Geschoß Sorge zu tragen. Die Herstellungskosten der Villa sollen etwa M 50.000 betragen. Ein Satz von etwa M 15 bis 18 für ein Kubikmeter unbauten Raumes dürfte bei Vermeidung jeder luxuriösen Ausstattung des Innern als ausreichend angesehen werden. Das Äußere der Villa soll im wesentlichen aus Verblendsteinen des üblichen Formates (122 × 69 mm Ansichtsfläche der Verblendsteine und entsprechend größere Steine für Form-, Ecksteine u. s. w.) sowie aus Terrakotten, Majoliken u. dgl. bestehen, wobei auch bemalte Holzteile zulässig sind, bemalte Putzflächen jedoch nicht. An Zeichnungen werden verlangt: Ein Lageplan im Maßstabe 1 : 500. Die Grundrisse vom Untergeschoß, Erdgeschoß und Obergeschoß im Maßstabe 1 : 200. Ein Schnitt im Maßstabe 1 : 200; die geschnittenen Wandflächen in diesen vier Zeichnungen sind mit schwarzer Deckfarbe anzulegen. Die beiden

Straßenfassaden im Maßstabe 1:100. Eine Achse oder ein beliebig zu wählender Bauteil, etwa ein Portal, ein Erker, eine Loggia, ein Giebel oder dgl. im Maßstabe 1:25 mit Einzeichnung aller Fugen und farbiger Darstellung. Ferner eine Berechnung des umbauten Raumes des Hauses in Kubikmetern von Untergeschoßsohle bis Dachtraufe.

Die Entwürfe sind bis spätestens den 30. Dezember 1906 an den Verein deutscher Verblendstein- und Terrakottenfabrikanten in Berlin N. 4, Kesselstraße 7, einzureichen. Die Entwürfe sind mit einem Kennwort (nicht mit einem Zeichen) zu versehen, und ist in einem geschlossenen Umschlag, der das gleiche Kennwort als Aufschrift erhält, der Name des Verfassers anzugeben. Die seitens des Preisgerichts als besten bezeichneten Entwürfe erhalten folgende Preise: einen ersten Preis von M 800, einen zweiten Preis von M 500, einen dritten Preis von M 300. Der Verein behält sich außerdem vor, einige weitere durch das Preisgericht zu bestimmende Entwürfe mit je M 50 auszuzeichnen. Sämtliche Entwürfe werden in Berlin und Hildesheim je acht Tage öffentlich ausgestellt. Die Entwürfe bleiben Eigentum der Verfasser, doch hat der Verein die Berechtigung, alle Entwürfe, soweit solche einen Preis oder eine der genannten Auszeichnungen erhalten haben, in den Keramischen Monatsheften veröffentlicht zu dürfen. Ferner behält sich der Verein vor, diese Entwürfe sowie eventuell noch weitere durch das Preisgericht zu bestimmende Entwürfe bei Vorträgen über den Wettbewerb mit Hilfe von photographisch hergestellten Lichtbildern öffentlich vorzuführen. Der Verein ist berechtigt, die Entwürfe oder doch diejenigen vom Preisgericht bezeichneten auch in weiteren Städten außer Berlin und Hildesheim im Laufe eines halben Jahres nach Schluß des Einreichungstermins öffentlich auszustellen. Die Entscheidung des Preisgerichts wird in der „Deutschen Bauzeitung“, den „Keramischen Monatsheften“ und dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“ bekannt gemacht. Der Verein ist berechtigt, zwecks Rücksendung der Entwürfe die Umschläge der nach Schluß der Ausstellungen und einer öffentlichen Bekanntmachung innerhalb einer Frist von 14 Tagen nicht zurückgeforderten Entwürfe zu öffnen.

Das Preisrichteramts haben freundlichst übernommen: 1. Herr Oberbürgermeister Struckmann in Hildesheim oder dessen Stellvertreter, 2. der Vereinsvorsitzende und der stellvertretende Vorsitzende des Vereins oder bei deren Verhinderung zwei andere Vorstandsmitglieder, 3. die Architekten: a) Herr Regierungs- und Baurat Fürstenau in Berlin (vom Königl. Preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten angeordnet), b) Herr Regierungs- und Baurat Hasak in Berlin-Grünwald, c) Herr Stadtbaurat, Kgl. Baurat Schwartz in Hildesheim, d) Herr Geh. Baurat Schwechten in Berlin.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Ausführung der Regulierungsarbeiten an dem Beraunflusse in der Strecke Beraun—Tetin Km 35.0 bis 32.3 und dem Vrážbache in Beraun im veranschlagten Kostenbetrage von K 270.000. Diese Arbeiten bestehen insbesondere in der Ausführung eines einheitlichen Wasserabfuhrprofils nebst Herstellung von 2.5 m hohen beiderseitigen Dämmen und Uferversicherungen und stufenweiser Regulierung der Mündungstrecke des Vráž Baches. Angebote sind bis 28. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen in Prag III, Ziegelgasse 4, einzureichen. Baupläne, Bedingungen etc. können bei der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag eingesehen werden.

2. Die Gemeinde Weißwasser (Böhmen) vergibt im Offertwege einen Straßenbau in der Länge von 5047 m im veranschlagten Kostenbetrage von K 73.692.32. Angebote sind bis 31. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden. Vadium K 3500.

3. Die Landeskommission für Flußregulierungen im Königreiche Böhmen beabsichtigt die Ausführung der Regulierungsarbeiten an dem in Jungbunzlau in die Iser einmündenden Klenicebache, und zwar vorläufig in der Strecke Km 0.37 bis 1.4 im Offertwege zu vergeben. Diese Arbeiten bestehen insbesondere im Erdaushub, Pflasterungen, Errichtung von Stützmauern und Kunstbauten. Der Bauaufwand ist mit rund K 260.000 veranschlagt. Angebote sind bis 31. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Präsidiums der Landeskommission für Flußregulierungen in Prag III, Ziegelgasse 4, einzubringen. Baupläne, Bedingungen etc. können bei der Wasserbauabteilung der k. k. Statthalterei in Prag eingesehen werden.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Ausführung der Baumeisterarbeiten für das Werkstättengebäude in der Station Attnang-Puchheim im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 56.000. Angebote sind bis 31. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch Projektpläne, Bedingungen, Kostenanschlag und Baubeschreibung eingesehen werden können.

5. Das Bürgermeisteramt Bodenbach vergibt im Offertwege die Pflasterung der Bahnhofstraße und der beiden Eulaubachviadukte samt Straßenregulierungen im veranschlagten Kostenbetrage von

K 14.318.14. Angebote sind bis 31. August l. J., abends 6 Uhr, beim genannten Bürgermeisteramte einzureichen. Vadium 10%.

6. Das Gemeindeamt Sofia vergibt im Offertwege die Ausführung eines im dortigen Stadtparke zu erbauenden Kioskes im veranschlagten Kostenbetrage von F 137.000. Die Offertverhandlung findet am 3. September l. J., vormittags 10 Uhr, im Gebäude der Gemeindeverwaltung statt. Kautions F 6850. Näheres in der Vereinskasse.

7. Wegen Vergebung des Baues von Mineralbädern in Sofia findet am 4. September l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Die Kosten für die großen Bäder sind mit F 995.131, für die kleinen Bäder mit F 139.976, zusammen F 1.135.107, veranschlagt. Die zu erlegende Kautions beträgt F 56.757. Näheres in der Vereinskasse.

8. In der Station Bischofshofen gelangen nachstehende Hochbauten zur Ausführung, und zwar: a) eine Lokomotivremise mit zwölf Ständen im veranschlagten Kostenbetrage von K 95.917; b) ein Personentunnel unter zwei Geleisen im Kostenbetrage von K 17.753; c) ein Restaurationstunnel unter zwei Geleisen im Kostenbetrage von K 6880; d) zwei Putzgruben je 20 m lang im Gesamtbetrage von K 6000 und e) eine Lokomotivdrehscheibengrube für eine Konstruktion mit 18.04 m Fahrbahnlänge im Kostenbetrage von K 7700. Bei Ausführung dieser Hochbauten ist die Beistellung der Eisenkonstruktionen für die Bedachungen, für die Überbrückungen der Geleise bei den Tunneln und für die Drehscheibe nicht inbegriffen. Angebote sind bis 4. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Die auf die genannten Hochbauten bezughabenden Pläne, Kostenanschläge, Bedingungen etc. können bei der genannten Direktion, Abteilung 3, und bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Bischofshofen eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Für die Herstellung von Uferschutzbauten an der Salzach in der Strecke Schwarzach—St. Veit—Taxenbach der Linie Salzburg—Wörgl gelangen die erforderlichen Erd-, Maurer- und Zimmermannsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 6. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck einzureichen. Pläne, Vorausmaße und sonstige Behelfe können bei der k. k. Bahnerhaltungssektion Bischofshofen eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Vergebung von Straßenbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 508.888.06. Angebote sind bis 10. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Zombor einzureichen, bei welchem auch Pläne, Vorausmaße und Kostenberechnungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung von Oberbauschwellen, eichenen Brücken- und Extrahölzern für Bahnerhaltungs- und Werkstättenzwecke für das Jahr 1907. Angebote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen.

12. Seitens der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck gelangt die Lieferung einer Lokomotivdrehscheibe von 18.04 m Fahrbahnlänge für die Station Bischofshofen der Linie Salzburg—Wörgl und einer Lokomotivdrehscheibe von 20.04 m Fahrbahnlänge für die Station Bludenz der Linie Innsbruck—Bludenz im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Die zu erlegenden Vadien betragen K 900, bzw. K 1000.

13. Wegen Vergebung des Baues des Kanalkopfes des Donauhauptkanales samt Legen von Eisenröhren in die Donau findet am 10. September l. J. in der Kanalisierungs-Abteilung der Stadtgemeinde Belgrad eine Offertverhandlung statt. Der Kostenanschlag beträgt F 157.565. Näheres in der Vereinskasse.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung von maschinellen Werkstatteinrichtungen, und zwar: 1 Kallsäge, 1 Spezialmaschine zum Drehen der Schraubenkuppel-Spindelzapfen, 1 Acme-Schraubenschneidmaschine, 2 Schnell-Doppelbohrmaschinen, 1 Mutterbohrmaschine und 1 Dampfhammer. Angebote sind bis 12. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können.

15. Die k. k. Eisenbahndirektion in Wien bringt den Bau der Teilstrecke Trient—Mezzolombardo der schmalspurigen Lokalbahn Trient—Male von Km 0.000 bis 21.5/6 zur Ausschreibung. Die Vergebung umfaßt alle zur vollständigen Betriebsfähigkeit und Sicherheit des Bestandes der Lokalbahnstrecke Trient—Mezzolombardo und ihrer Nebenanlagen erforderlichen Herstellungen, Leistungen und Lieferungen, mit Ausnahme der Eisenkonstruktionen für die Brücken über den Etschfluß in Km 16.5/6 und den Kälterergraben in Km 17.0/1, der Verstärkung der bestehenden Straßenbrücke über den Avisio in Km 8.1/2, des eisernen Oberbaumaterials für Vignol- und Rilleaschieneroberbau, der elektrischen Kraftleistung und der Telefonleitung sowie der Fahrparkbeistellung. Angebote sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahndirektion in Wien einzureichen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau beabsichtigt, die Lieferung einer Schalttafel mit den Anschlußleitungen für die elektrische Zentrale der Werkstätte Neu-Sandec im Offertwege zu vergeben. Die

Schalttafel hat aus drei Feldern zu bestehen, von welchen das mittlere Feld für die Apparate der Generatoren, das linke für Licht und das rechte für Kraftzwecke dienen soll. Die nähere Beschreibung der Schalttafel und genaue Angabe der erforderlichen Anschlüsse enthalten die Bestimmungen für die Einbringung der Offerte auf die gegenständliche Lieferung. Angebote sind bis 17. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion Krakau einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Zugförderungs- und Werkstätdienst, die erforderlichen Behelfe eingesehen werden können. Vadium 50%.

17. Wegen Vergebung des Baues einer in Barcelona zu errichtenden Markthalle im veranschlagten Kostenbetrage von P 316.730-70 wird eine Offertverhandlung abgehalten werden. Der Termin wird später bekanntgegeben werden. Die zu erlegende Kautions beträgt P 15.836-53. Näheres in der Vereinskantlei.

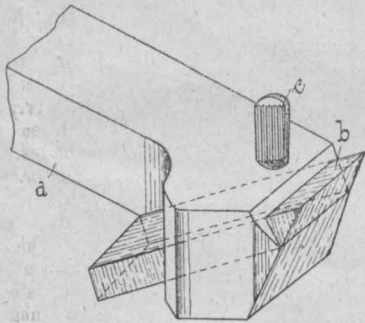
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

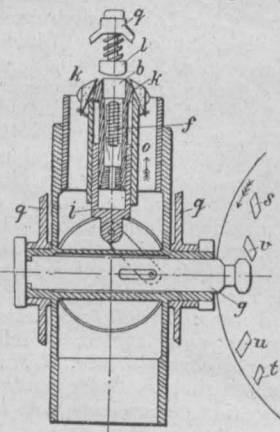
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

49.—22762 **Herstellungsverfahren für nahtlose, durchwegs gleich starke Metallgefäße mit eingezogenem Hals.** John H. Gault, Philadelphia. Aus Blech wird zunächst eine Hülse von ungleicher Wandstärke gefertigt, hierauf der nächst dem offenen Hülsende gelegene dünnwandige Hülseende eingezogen und sodann der übrige starkwandige Hülseende ausgeweitet, wodurch er auf die Wandstärke des eingezogenen Teiles gebracht wird.

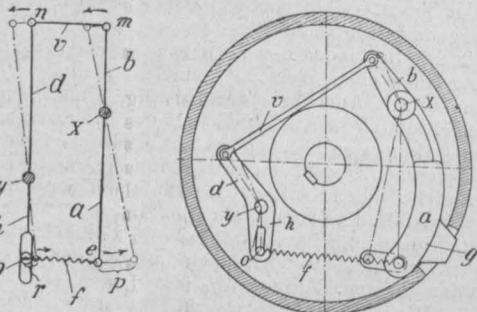
49.—22771 **Stahlhalter.** Karl Stegemann, Bochum. Der Halter besitzt zusammen mit dem eingebetteten Schneidstahl die Form der sonst gebräuchlichen Dreh-, bezw. Hobelstähle, und der Schneidstahl steckt so völlig bis zur Schneidkante in dem Material des Halterkopfes, daß der Kraftangriff bei der Arbeit nur einen verschwindend kleinen Hebelarm für das Drehmoment auf die zwangsläufige Führung des Stahles hat und die erzeugte Wärme von der Entstehungsstelle unmittelbar auf den Halterkopf abfließen kann, wobei die Neigung der Führung gegen die Stirn des Halterkopfes dem Schneidkantenwinkel entspricht, so daß der Halterkopf an seiner Stirn beim Schleifen als Lehre dienen kann.



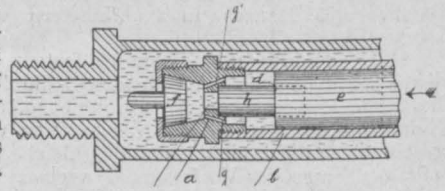
49.—22837 **Revolverkopf für Drehbänke.** Walter Bassett-Basset und Edward Arthur Barry, Houdeng Goegnies (Belgien). Der Revolverkopf ist mit einem radial beweglichen Backenmaul *b* versehen, welches durch eine axial verschiebbare Stange *g* nach außen bewegt wird, um das eingeführte Werkstück mittels eines federnden Widerlagers *l* gegen den Boden des Backenmaules zu drücken, durch federnde Backen *k* das Backenmaul zusammenzupressen und dadurch das Werkstück zu erfassen, welches hierauf durch weitere Radialbewegung des Backenmaules dem Werkzeug zugeführt und nach erfolgter Bearbeitung durch Einwärtsbewegung des Backenmaules frei gegeben wird. Das Backenmaul ist mit einem automatischen geschalteten Elektromagneten *f* ausgestattet, der das Werkstück anzieht und so lange festhält, bis die mechanische Festhaltevorrichtung in Tätigkeit tritt.



60.—22872 **Federregler.** Ganz & Comp., Budapest. Die Feder ist an ihren beiden Enden an Hebeln eines zwangsläufigen Hebelsystems (*a, b, v, d, h*) derart befestigt, daß der durch das regelnde Fliehgewicht hervorgerufene Ausschlag (*p*) des Hebelarmes *a* an dem einen Ende *e* der Feder zu dem Ausschlag (*r*) des Hebelarmes *h* am anderen Ende *o* der Feder in einstellbarem algebraischen Verhältnis steht.



85.—22822 **Selbstschlußhahn mit das Nachströmen des Druckwassers regulierendem Nebenventil.** Karl Kadlec, Wien. An der dem Nebenventil *f* zugekehrten Seite des Kolbenventils *e* ist ein elastischer Puffer *h* angeordnet, der sich auf eine mit Bohrungen *c, g, g'* versehene Querwand *a* des Zwischengehäuses *b* stützt, um durch die elastische Rückwirkung des Puffers den Selbstschluß des Kolbens auch beim plötzlichen Sinken des Wasserdruckes zu sichern.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

*10.889 **A Contribution to the theory of the Single-Phase Induction motor.** By V. A. Fynn. 80. 59 S. m. Abb. London 1906.

*10.890 **A new Single-Phase Comutator motor.** By V. A. Fynn. 80. 60 S. m. Abb. London 1906.

10.891 **Gesetz, betreffend den Schutz gegen unlauteren Wettbewerb.** Gutachten über die mit dem Erlasse des k. k. Handelsministeriums vom 6. Oktober 1901 versendeten Gesetzentwürfe. 80. 658 S. Wien 1906, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

10.892 **Ebene Trigonometrie mit sämtlichen erforderlichen Tafeln.** Von Dr. E. Glinzer. 80. 95 S. m. 46 Abb. Berlin 1906, Degener (M 1-25).

10.893 **Indizieren und Auswerten von Kurbelweg- und Zeitdiagrammen.** Von A. Wagener. 80. 110 S. m. 45 Abb. Berlin 1905, Springer (M 3).

10.894 **Grundzüge einer allgemeinen Unterrichtskunde für technische Fachschulen.** Von K. Weitzel. 80. 112 S. Leipzig 1906, Schäfer (M 2).

10.895 **Lehrbuch der Vermessungskunde.** Von Klauser & Lahn. Bearbeitet von A. Cappilleri. 80. 138 S. m. 109 Abb. 3. Aufl. Wien 1906, Deuticke (K 3-60).

10.896 **Die Technologie der Cyanverbindungen.** Von Dr. W. Bertelsmann. 80. 332 S. m. 27 Abb. München 1906, Oldenbourg (M 10).

10.897 **Bau und Betrieb von Kältemaschinenanlagen.** Von C. Heinzel. 80. 251 S. m. 108 Abb. u. 19 Taf. München 1906, Oldenbourg (M 12).

10.898 **Über Wasserkraft und Wasserversorgungsanlagen.** Von F. Schlotthauer. 80. 225 S. m. 39 Abb. München 1906, Oldenbourg (M 7).

10.899 **Turbodynamos und verwandte Maschinen.** Von Dr. F. Niethammer. 80. 144 S. m. 209 Abb. Zürich 1906, Amberger (M 8).

*10.900 **Reise nach Panama, Peru, Chile, Argentinien, Paraguay, Uruguay und Brasilien.** Von R. Freih. von und zu Eisenstein. 80. 380 S. m. 310 Abb. Wien 1906, Gerolds Sohn.

10.901 **Verkehrsentwicklung in Deutschland 1800-1900.** Von Dr. W. Lotz. 80. 144 S. 2. Aufl. Leipzig 1906, Teubner (M 1-25).

10.902 **Die optischen Systeme aus J. Petzvals Nachlaß.** Von Dr. M. v. Rohr. 80. 8 S. m. Abb. Wien 1906, J. Springer. Spende des Herrn Ober-Inspektor L. v. Erményi.

10.903 **Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache vom April 1906.** 80. 19 S. Berlin 1906, Ernst & Sohn.

10.904 **Anweisung für die praktische Ausbildung der Regierungsbauführer des Eisenbahn- und Maschinenbaufaches vom 1. April 1906.** 80. 24 S. Berlin 1906, Ernst & Sohn.

10.905 **Stiegengraphikon.** Von A. Marusigg. 1 Blatt. Budapest 1906, Heissler.

10.906 **Die Bauverdingung.** Von Pfeiffer. 80. 3 Hefte. Leipzig 1906, Engelmann (M 7).

10.907 **Mathematik für Techniker.** Von F. E. Mayer. 80. 2 Hefte. Leipzig 1906, Schäfer (M 1-60).

10.908 **Das praktische Rechnen mit Potenzen und Wurzeln nach Tabellen.** Von G. Koopmann. 80. 133 S. Leipzig 1906, Schäfer (M 2).

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 29. August 1906,

8 Uhr abends, zwanglose Zusammenkunft im Praterrestaurant „Zum braunen Hirschen“.

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 35.

Wien, Freitag den 31. August 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Einrichtung für Versuche an beanspruchten durchsichtigen Körpern in polarisiertem Licht.*)

Von Otto Hönigsberg, Ingenieur der Südbahn in Wien.

Die Versuche, welche in Wiedergabe eines Vortrages: „Über unmittelbare Beobachtung der Spannungsverteilung und Sichtbarmachung der neutralen Schichte an beanspruchten Körpern“ in dieser „Zeitschrift“ 1904, S. 165 (in kurzem Auszug „Zeitschrift“ 1902, S. 330), beschrieben waren, wurden, wie damals erwähnt, an verschiedenen von Fall zu Fall zusammengestellten Versuchseinrichtungen durchgeführt, deren letzte kurz beschrieben war. Seitdem war mir durch den verstorbenen Professor v. Tetmajer die Möglichkeit geboten, alle Teile dieser Versuchseinrichtung neu auszubilden und derart zu gestalten, daß die Art und Ausführung der Versuche sowie die Festhaltung der Versuchsergebnisse den Anforderungen der technischen Festigkeitslehre genügen können. Im folgenden soll nach kurzer Darlegung des Entwicklungsganges zunächst über die Versuchseinrichtung berichtet werden, während die Durchbildung der Versuchsverfahren und die Anwendung derselben auf bestimmte Aufgaben den Gegenstand einer weiteren, demnächst folgenden Veröffentlichung bilden wird. Bezüglich des Wesens der zugrundeliegenden Erscheinungen und der aus ihnen zu ziehenden Schlüsse kann ich mich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die eingehende Darstellung an der oben angeführten Stelle beziehen.

Veranlassung zu den Versuchen war der mehrjährige Streit über die Bieungsbeanspruchung und die Lage der neutralen Schichte an Körpern mit gekrümmter Mittellinie. Herr Professor v. Bach hat wohl bereits durch Versuche erwiesen, daß derartige Körper gegenüber solchen mit gerader Mittellinie eine unter Umständen sehr bedeutende Mehrbeanspruchung erfahren, und daß somit die von ihm vorgeschlagene Berechnungsweise berechtigt ist. Da diese Frage indessen noch keineswegs als abgeschlossen anzusehen ist**), schien es mir von Wert, die Lage der neutralen Schichte,

in welcher sich die Spannungsverteilung und damit die Mehrbeanspruchung ausdrückt, durch unmittelbare Beobachtung feststellen zu können.

Die Anregung, die Lösung dieser sowie anderer strittiger Fragen der technischen Festigkeitslehre an durchsichtigen Körpern zu versuchen, bei welchen die durch die Beanspruchung hervorgerufene Doppelbrechung in polarisiertem Lichte die Art und Verteilung der Beanspruchung erkennen läßt, gab mir das Buch von L. Hartmann: „Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts“, in welchem auf Grund älterer Versuche von Leger diese Doppelbrechungserscheinungen zur Ergänzung der aus den Oberflächenerscheinungen an Metallen (Fließfiguren) gezogenen Schlüsse herangezogen sind. Diesbezüglich kann ich ebenfalls auf meinen eingangs erwähnten Vortrag verweisen, in welchem ich eine Übersicht über die bis dahin erschienene Literatur dieses Gegenstandes*) gegeben und speziell auf die wertvollen, teils vorausgegangenen, teils gleichzeitigen Arbeiten von Herrn Professor Mesnager hingewiesen habe.

Erste Versuche.

Meine ersten Versuche erstreckten sich durch die Ungunst der Verhältnisse auf mehrere Jahre. Die erste Versuchsreihe, welche ich im Jahre 1900 durch freundliche Unterstützung des Herrn Privatdozent Dr. Joseph im zoologischen Institut der Universität Wien an einem kleinen Polarisationsmikroskop durchführen konnte, ebenso wie eine spätere, im Jahre 1901 im Laboratorium des Universitätslektors Herrn H. Hinterberger durchgeführte Versuchsreihe ergaben wohl an einfach gestalteten Versuchsstücken bereits alle wesentlichen Erscheinungen; speziell die im Hinterbergerschen Laboratorium aufgenommenen Photographien (Biegung gerader Stäbe und diametrale Pressung von Hohlzylindern, in „Zeitschrift“ 1904, Tafel V, Kolonne II und VII wiedergegeben) zeigten auch ein klares und scharfes Bild derselben. Infolge der Kleinheit der mit polarisiertem Licht zu beleuchtenden Fläche von etwa 9 mm Durchmesser war indessen bei Untersuchung komplizierterer Versuchsstücke ein sicheres Resultat unmöglich. Von später benützten Versuchseinrichtungen gestattete die letzte, welche ich durch die freundliche Unterstützung des Herrn Privatdozent Dr. Stephan Meyer im physikalischen Institute der Universität Wien zusammenstellen und während der Osterferien 1902 benützen konnte, den Nachweis, daß bei Stäben mit gekrümmter Mittellinie die neutrale Schichte tatsächlich gegen den Krümmungsmittelpunkt zu verschoben ist**); die photographische Festhaltung dieses Ergebnisses war jedoch der Kürze der Zeit wegen nicht mehr möglich. Aus letzterem Grunde konnte auch der vollständige Abdruck des eingangs erwähnten Vortrages erst zu einer Zeit erfolgen***), als mir photographische Aufnahmen zur Verfügung standen, welche nach meinen Angaben auszuführen Herr Dr. Hauswaldt in Magdeburg die Liebenswürdigkeit hatte.

*) Der optische Teil dieser Einrichtung mit einer Abänderung durch Einführung der Rotation der Nicolischen Prismen ist in dem in Nr. 33 erschienenen Aufsatz von H. Siedentopf: „Über direkte Sichtbarmachung der neutralen Schichte an durchsichtigen Körpern“ beschrieben. Eine sehr sorgfältige graphische Darstellung des von Siedentopf angegebenen Strahlenganges findet sich in seiner früheren Abhandlung: „Strahlengang bei Aufnahmen von Interferenzerscheinungen in parallelem, polarisiertem Lichte“, welche in Hauswaldts Atlas, II. Teil, Magdeburg 1904, erschienen ist und die Beschreibung einer gleichen Einrichtung enthält; der Zusammenhang mit meinen Versuchen, welcher dort nicht erwähnt ist, ist aus der Abhandlung in Nr. 33 der „Zeitschrift“ ersichtlich.

Meine Versuchseinrichtung ist nicht mit rotierenden Nicolischen Prismen ausgerüstet, dagegen habe ich die von mir in der Nr. 42 der „Zeitschrift“ vom 20. Oktober 1905 beschriebene Einrichtung für Zirkularpolarisation hinzugefügt, bei welcher alle Teile des Apparates festbleiben und nur die Polarisationsebene des Lichtes rotiert, so daß die unmittelbare Abbildung der neutralen Schichte (vgl. Abb. 10 und 11) ohne jede Zuhilfenahme mechanischer Bewegung erfolgt.

**) Vergl. hiezu speziell aus letzter Zeit die Veröffentlichungen von Ludwik: „Über die Spannungsverteilung in gekrümmten stabförmigen Körpern“ („Zeitschrift“ 1906, S. 402) und „Zur Frage der Spannungsverteilung in gekrümmten stabförmigen Körpern mit veränderlichem Dehnungskoeffizienten“ („Technische Blätter“, 37. Jahrgang, 1. u. 2. Heft), woselbst sich im Anschluß an die sehr bemerkenswerten eigenen Versuche des Verfassers ein Verzeichnis der Literatur über diesen Gegenstand findet.

*) „Zeitschrift“ 1904, S. 170 u. 171.

**) „Zeitschrift“ 1902, S. 330.

*** „Zeitschrift“ 1904, S. 165.

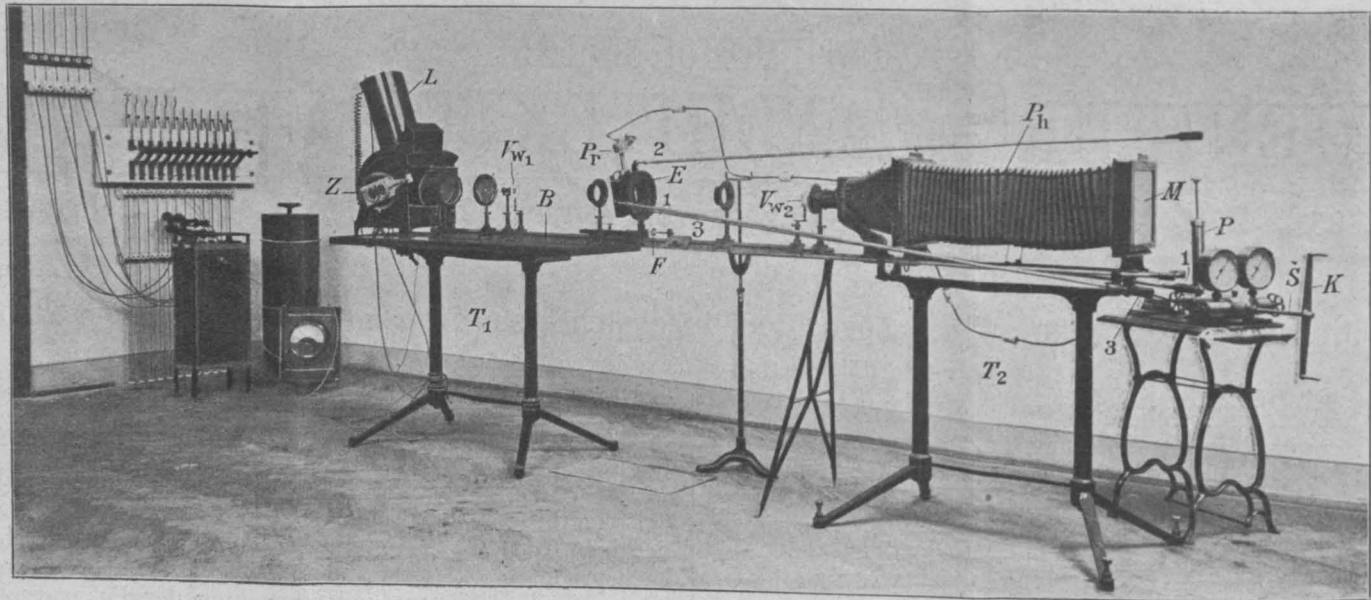


Abb. 1.

Neue Versuchseinrichtung.

Durch das tatkräftige Interesse, welches der verstorbene Herr Professor v. Tetmajer an diesen Versuchen nahm, wurde es mir im Jahre 1902 möglich, eine eigene Versuchseinrichtung ganz nach den Bedürfnissen, welche sich im Laufe der bisherigen Arbeiten ergeben hatten, herstellen zu lassen. Mit Rücksicht auf die Beschränkung der verfügbaren

bestellt hatte, und von welchem wesentliche Teile, wie Bogenlampe (L in Abb. 1), optische Bank (B) und photographische Camera (Ph) nebst den zugehörigen Tischen (T_1 und T_2), verwendbar waren. Dazu waren noch erforderlich eine Einrichtung für polarisiertes Licht, eine Einspannvorrichtung für die Versuchskörper und eine Kraftmeßvorrichtung.

Optischer Teil.

Bezüglich der Polarisationsanordnung, welche ich in verschiedenen Punkten abweichend von den normalen derartigen Einrichtungen wünschte, wendete ich mich an die Firma Zeiss, von welcher der verwendete mikrophoto-graphische Apparat geliefert war. Nach längerer brieflicher Auseinandersetzung erkannte ich, daß nur eine Vorführung meiner bisherigen Versuche ein klares Bild von dem, was ich brauchte, geben könnte. Bei meiner im Dezember 1902 erfolgten Reise nach Jena kam Herr Dr. Siedentopf, einer der hervorragenden wissenschaftlichen Mitarbeiter

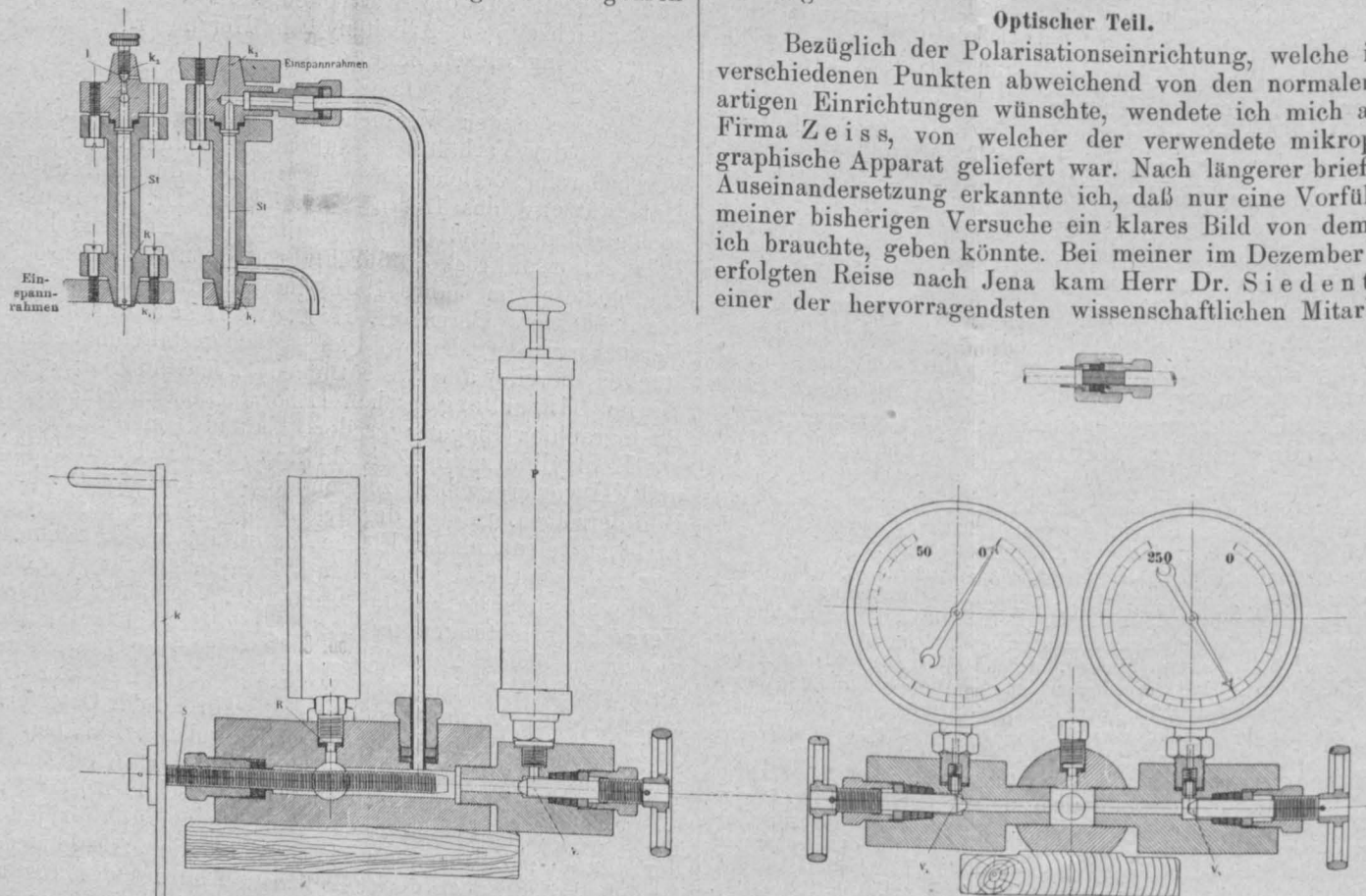


Abb. 2.

Mittel entschiedlich mich für die Anbringung der Einrichtung an einem mikrophoto-graphischen Apparat, welchen das mechanisch-technische Laboratorium bei der optischen Werkstätte Zeiss in Jena

der Firma Zeiss, in vollkommener Weise meinen Intentionen entgegen. Der von ihm konstruierte optische Teil meiner Versuchseinrichtung*) entsprach durchaus den drei

*) Beschreibung desselben siehe „Zeitschrift“ 1906, S. 469.

Forderungen, welche ich damals stellte: 1. Beleuchtung einer möglichst großen Fläche durch polarisiertes Licht; 2. Unveränderlichkeit des Bildes; 3. möglichst vollkommen paralleler Durchgang der polarisierten Lichtstrahlen durch die Versuchsstücke. Auf eine weitere Forderung, gemeinsame Verdrehbarkeit der Nicolschen Prismen in gekreuzter Stellung, hatte ich im Interesse der Einfachheit verzichtet.

Optische Anordnung für zirkularpolarisiertes Licht*).

Von den Änderungen, welche ich seither im Laufe der Versuche vorgenommen habe, ist die wichtigste die Verwendung zirkularpolarisierten Lichtes, mit welchem seinerzeit Maxwell die Spannungsverhältnisse rasch gekühlter Glasprismen untersucht hat. Während bei meinem ursprünglichen Verfahren zur Ermittlung der neutralen Schichte mehrere photographische Aufnahmen desselben Versuchstückes notwendig waren, als deren gemeinsame dunkle Partie sich die neutrale Schichte ergibt, erscheint im zirkularpolarisierten Lichte in jedem Bilde des Versuchstückes nur die neutrale Schichte dunkel, wie Abb. 10 und 11 zeigen. Bis auf weiteres ist dies durch Hinzufügung von zwei sogenannten Viertelwellenplättchen erreicht (Vw_1 und Vw_2 in Abb. 1), von welchen das erste zur Erzeugung des zirkularpolarisierten Lichtes, das zweite zur Rückverwandlung desselben in ebenpolarisiertes dient. Ich komme hierauf noch am Schlusse zurück.**)

Messung der ausgeübten Kräfte.

Der Messung der auf die untersuchten Körper ausgeübten Kräfte habe ich auf Veranlassung von Herrn Professor v. Tetmajer besondere Beachtung geschenkt. Herr Professor v. Tetmajer brachte mich zu diesem Zwecke mit Herrn Dr. Amsler von der Firma Amsler-Laffon & Sohn in Schaffhausen in Verbindung, welche im Bau derartiger Apparate, insbesondere hydraulischer, besondere Erfahrung besitzt. Der Apparat sollte die Ausübung und Messung der Kraft von der Beobachtungsstelle bei der Mattscheibe der photographischen Camera (M in Abb. 1) aus gestatten und eine nachgiebige Verbindung mit dem Einspannapparat besitzen, welcher den Nicolschen Prismen gegenüber verdrehbar sein mußte.

Das eigentliche Dynamometer besteht aus einer kleinen auf einem Tischchen befestigten Ölpumpe (Abb. 1 und 2). Durch Niederdrücken eines mit Lederstulpdichtung versehenen Kolbens in der vertikalen Handpumpe P wird bei geöffnetem Ventil v_1 die Füllung der Rohrleitung und des Preßzylinders bewirkt, während der Druck durch den Vorschub einer horizontalen Schraubenspindel s mittels der Kurbel k ausgeübt wird. Die beiden Manometer für höheren und niederen Druck werden je nach Bedarf durch die Ventile v_2 und v_3 mit dem horizontalen Pumpzylinder verbunden und sind durch Rückschlagventile R gegen plötzliche Entlastung gesichert.

Die Verbindung der Pumpe mit dem Preßzylinder Pr erfolgt durch eine Kupferrohrleitung mit fünf Stopfbüchsen-gelenken (Abb. 2, rechts oben; in Abb. 1 ist nur die nachträglich aufgebrachte Leinwandumwicklung sichtbar). Vermöge dieser Gelenke kann der Preßzylinder Pr mit dem Einspannrahmen unter Druck die erforderliche Drehung um die horizontale optische Achse ausführen, es kann auch der

ganze Einspannapparat mit dem Preßzylinder ohne Demonstrierung von der optischen Bank entfernt und auf das Pumpentischchen gestellt werden. Von der Verwendung eines biegsamen Schlauches wurde Abstand genommen, da bei solchen nach Erfahrung der Firma Amsler wegen der elastischen Ausweitung eine weit größere Druckpumpe nötig gewesen wäre und sich bei Biegung des Schlauches Druckänderungen zeigen würden.

Als Druckflüssigkeit dient, wie bei allen Amslerschen Konstruktionen, Rizinusöl, das durch seine Zähflüssigkeit ermöglicht, im Preßzylinder nach Amagats Vorgang einen langen eingeschlifften Kolben (Preßstempel) St ohne weitere Dichtung zu verwenden, so daß jeder Reibungs-

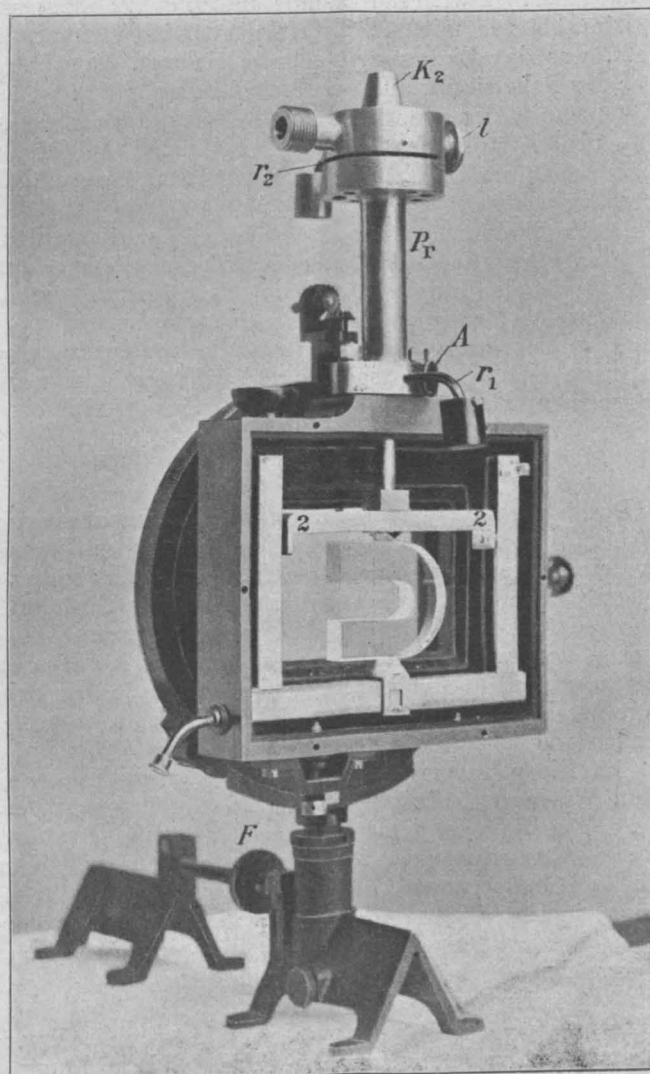


Abb. 3.

verlust mit Ausnahme der sehr geringen Flüssigkeitsreibung entfällt und der vom Preßstempel ausgeübte Druck nahezu vollständig mit dem auf die Manometer wirkenden Druck übereinstimmt. Die Abnahme des Druckes durch Ausströmen von Rizinusöl ist hierbei noch so gering, daß ein Nachspannen der Kurbel k während eines Versuches in der Regel nicht erforderlich ist. Nur nach größeren Intervallen macht der Ölverlust ein Nachfüllen mit der Handpumpe erforderlich.

Der Preßzylinder (Abb. 2 und 3) ist an seinem oberen und seinem unteren Ende mit je einem Konus k_1 und k_2 versehen, welcher in den Einspannapparat eingeschlifft wird und die richtige Stellung des Preßstempels zum Einspannapparat sichert. Sitzt der Preßzylinder mit dem Konus k_1 im Einspannapparat, so bewegt sich der Stempel

*) Vgl. Hönigsberg: „Vereinfachtes Verfahren zur Sichtbarmachung der neutralen Schichte“. „Zeitschrift“ 1905, Nr. 42.

**) Bei Einschaltung eines doppeltbrechenden Kristallplättchens in die Einrichtung für ebenpolarisiertes Licht kann durch die Methode der Additions- und Subtraktionsfarben Dehnung und Stauchung unterschieden und hiedurch, wie ich im Anschluß an meinen Vortrag vom 8. April 1905 gezeigt habe, ein sehr anschauliches Gesamtbild des Beanspruchungszustandes erhalten werden. In einer von Herrn Dr. G. Dimmer und mir dem diesjährigen Internationalen Kongreß für Materialprüfungen der Technik vorgelegten Arbeit sind diese Erscheinungen durch Photographie in natürlichen Farben wiedergegeben.

zum Einspannapparat, übt also Druck aus. Sitzt er mit dem Konus k_2 im Einspannapparat, so bewegt sich der Stempel vom Einspannapparat weg und kann — wie bei den großen Amslerschen Maschinen — durch ein aufgesetztes Joch Zug ausüben. Der Ringraum R dient dazu, das zwischen Stempel und Zylinderwand ausströmende Rizinusöl vor Austritt in den Einspannapparat zu sammeln und durch ein kleines Röhrchen r_1 (Abb. 3) abzuführen. Die als Entlüftungsventil dienende Schraube l ist bei der Ausführung nicht im Konus k_2 (Abb. 2), sondern (Abb. 3) seitlich gegenüber dem Zustromungsrohr angeordnet und ebenfalls mit einem Abflußröhrchen r_2 verbunden. Der Preßstempel kann bei leerem Einspannapparat durch die in Abb. 3 sichtbare Arretierschraube A festgestellt werden. Wenn die Arretierschraube gelöst ist, wird der Stempel durch die Zähflüssigkeit des Rizinusöls wie mit Federkraft gegen das Versuchstück gepreßt, was das Einspannen sehr erleichtert. Der Durchmesser der Rohrleitung und des Preßzylinders beträgt 9 mm , der Querschnitt demnach 0.636 cm^2 . Jeder am Manometer abgelesenen Atmosphäre entsprechen somit 0.636 kg am Kolbendruck, der Höchstpression von $200\text{ Atm. } 127.2\text{ kg}$ Kolbendruck.

Die vollkommene Anpassung dieser dynamometrischen Einrichtung an die Bedürfnisse der Versuche war durch das weitgehende Entgegenkommen der Firma Amsler möglich, welche, nachdem bereits ihre ursprünglichen Vorschläge in sorgfältig durchgearbeiteter Konstruktion vorlagen, noch einer Anzahl nachträglicher Wünsche mit Hilfe ihrer reichen Erfahrung auf diesem Gebiete in bereitwilligster Weise Rechnung getragen hat.

Einspannvorrichtung.

Der letzte Teil der Einrichtung, die Einspannvorrichtung, bot, obzwar von dem speziellen Zweck der Versuche bis zu einem gewissen Grad unabhängig, doch besondere Schwierigkeiten, teils wegen der Kleinheit der Verhältnisse, welche die konstruktive Durchbildung der Einzelheiten erschwerte, teils wegen der Drehbarkeit der ganzen Einspannvorrichtung samt Preßzylinder, welche infolge des Verzichtes auf die Drehbarkeit der Nicolschen Prismen notwendig geworden war.

Die Einspannvorrichtung ist von der optisch-mechanischen Werkstätte Kahles & Bondy (gegenwärtig Karl Kahles) in Wien angefertigt, welche auch die Herstellung der neuen Versuchstücke aus Glas sowie die ziemlich umfassenden Adaptierungen besorgte, welche an der ganzen Versuchseinrichtung für den Zusammenbau der verschiedenen Bestandteile und insbesondere für die sich im Verlaufe der Versuche ergebenden Erfordernisse notwendig waren. Durch die Bemühungen des Herrn Kahles und seines Werkführers Herrn Förster war es möglich, eine den Anforderungen vollkommen entsprechende Vorrichtung zustandzubringen.

Der Einspannapparat, welcher in Abb. 1 in Rückansicht, in Abb. 3 in Vorderansicht dargestellt ist, soll möglichst viele Beanspruchungsfälle und möglichste Veränderlichkeit der einzelnen Bedingungen zu verwirklichen gestatten. Er muß, um die Versuchstücke in die richtige Entfernung von den abbildenden Linsen zu bringen, eine Feineinstellung (F in Abb. 1 und 3) besitzen. Der eigentliche Einspannrahmen muß außer der bereits erwähnten Drehbewegung zwei zu einander senkrechte Schlittenbewegungen erhalten, um bei größeren Objekten verschiedene Teile ins Gesichtsfeld bringen zu können. Diese drei Bewegungen, welche den Bewegungen eines Mikroskop-Tisches entsprechen, müssen von der Beobachtungsstelle (M in Abb. 1) aus betätigt werden können. Die Drehbewegung wird durch den Trieb 1, die beiden Schlittenbewegungen werden durch die Triebe 2 und 3 mittels Universalgelenken, Kegelrädern und Schrauben bewirkt.

Für die eigentliche Einspannvorrichtung (Abb. 3) dient die genau eben geschliffene Vorderfläche des Rahmens, welche zur optischen Achse senkrecht eingestellt wird, als Bezugfläche für alle anderen Flächen und Richtungen. Der Druck wird durch den bereits beschriebenen Preßstempel ausgeübt, der Zylinder ist in den Einspannrahmen eingeschliffen, um die genaue Parallelstellung seiner Achse mit dieser Vorderfläche zu sichern.

Für die Anbringung der speziellen Auflagervorrichtungen ist ein mit Millimeterteilung versehener Balken (die in der Abbildung sichtbaren Gewinde sollten zu einer seitdem als entbehrlich erkannten Feineinstellung der Auflagervorrichtungen mittels Mutter dienen) bestimmt, welcher mit zwei Seitenständern zu einer Art Joch verbunden ist. Dieses Joch ist, um die ebene Fläche des Balkens genau senkrecht

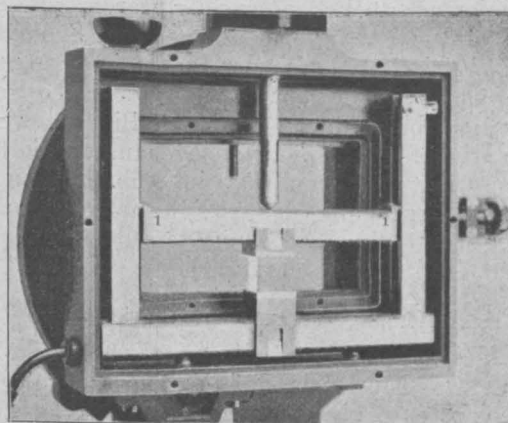


Abb. 4.

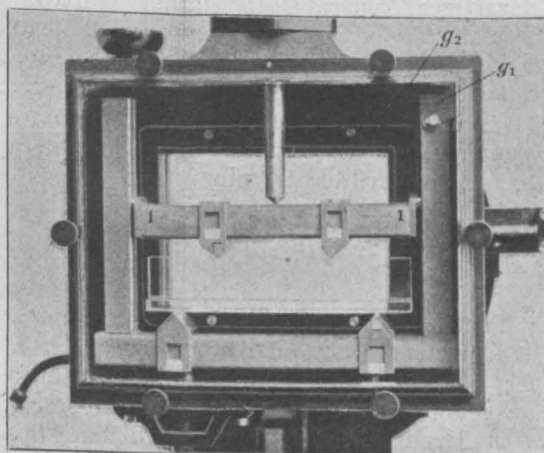


Abb. 5.

zur Zylinderachse einstellen zu können, auf drei Körnerspitzen gelagert und durch den rechts oben sichtbaren federnden Vorreiber festgehalten. Die erste Körnerspitze (rechts unten) ist fest und sitzt in einer konischen Vertiefung des Balkens. Die zweite Körnerspitze ist in dem links unten sichtbaren Bügel der Höhe nach verstellbar und gleitet in einer Längsrinne des Balkens. Die dritte Körnerspitze (nicht sichtbar) ist senkrecht zur Bildebene verstellbar und drückt auf eine an der rückwärtigen Fläche des rechten Seitenständers angebrachte gehärtete Stahlscheibe ungefähr an der Stelle, wo vorne der Vorreiber aufsitzt.

Die Breite zwischen den Seitenständern ist 130 mm , die Höhe von Querkante des Balkens bis zum Rahmen 110 mm , während die von polarisiertem Licht beleuchtete Fläche 70 mm im Durchmesser hat. Die Dicke der Versuchstücke kann bis 20 mm betragen.

Zur Übertragung der Belastung vom Preßstempel auf die Versuchsstücke dienen je nach der Belastungsart verschiedene Querstücke, welche mit zylindrischen Zapfen in gefrästen Nuten der Seitenständer geführt sind.

Querstück 1 (Abb. 4 und 5) ist nach rechts und links durch die Körnerspitze des Preßstempels (welche in eine von vorne nach rückwärts verlaufende Rinne des Quer-

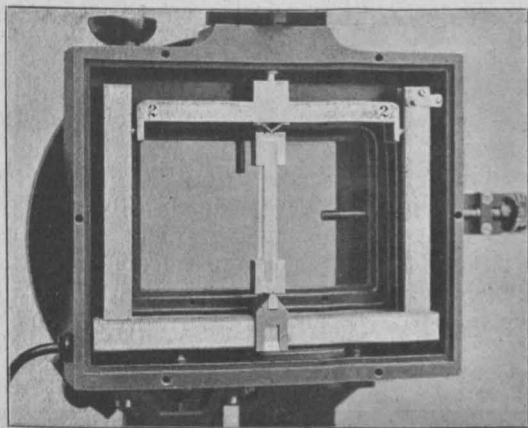


Abb. 6.

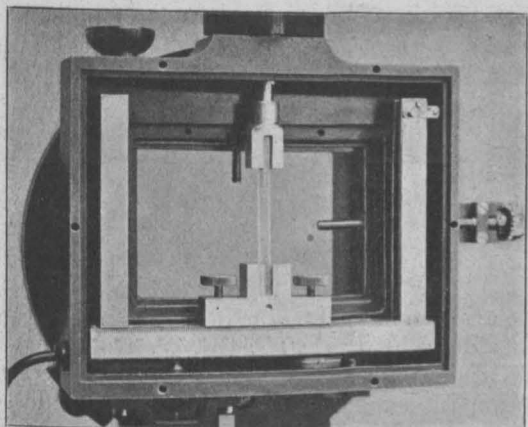


Abb. 7.

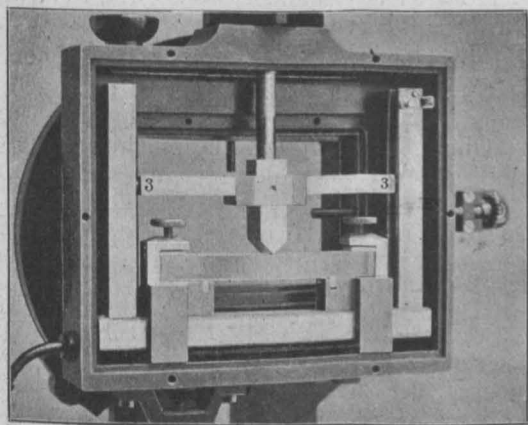


Abb. 8.

stücks eingreift) zentriert, nach vorne und rückwärts durch die Führungszapfen in den Nuten der Seitenständer. Die Achse der seitlichen Führungszapfen geht durch den Angriffspunkt der Körnerspitze, um welchen also das Querstück sowohl in der Bildebene wie in der dazu senkrechten Ebene spielen kann.

Bei Ausübung gleichmäßig verteilter Druckbelastung (Abb. 4) ist somit die bei größeren Maschinen

durch Einschaltung einer Kugelfläche erreichte Forderung erfüllt, daß sich eine der beiden Druckflächen in ihrer Stellung der entsprechenden Fläche des Probestückes anpaßt.

Um reine Biegung, d. i. Biegung mit zwei symmetrischen Kräften (Abb. 5), auszuüben, dient dasselbe Querstück. Hier ist nur die linke Auflagerschneide fest, die rechte Auflagerschneide kann in ihrer Fassung senkrecht zur Bildebene schwingen, ebenso der Querbalken mit der rechten Belastungsschneide; von diesen unabhängig kann auch die linke Belastungsschneide in ihrer Fassung senkrecht zur Bildebene schwingen. Durch das Spiel des Querbalkens in der Bildebene ist gesichert, daß die beiden Belastungsschneiden sich gleichzeitig auf das Versuchsstück auflegen.

Das Querstück 2 (Abb. 3, 6 und 9) und das Querstück 3 (Abb. 8) können nur senkrecht zur Bildebene, jedoch nicht in der Bildebene spielen. Zu diesem Zwecke ist der Preßstempel in einer Art Manschette geführt, welche in dem Querstück wohl nach vorn und rückwärts, jedoch nicht nach rechts und links Spiel hat. Der Angriffspunkt der Körnerspitze liegt hier ebenfalls in der Achse der Seitenzapfen, so daß die Drehung um den Angriffspunkt erfolgt.

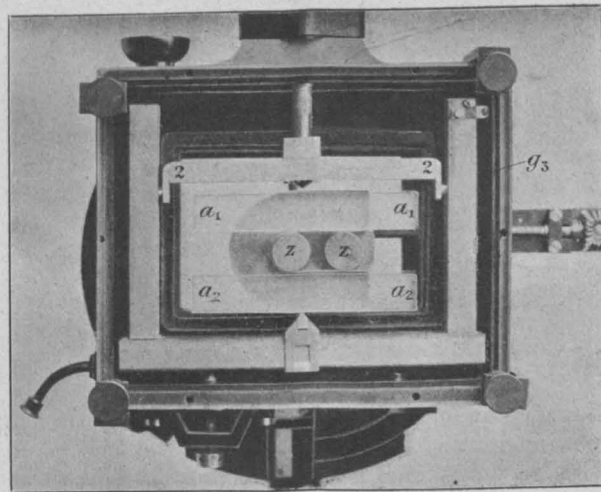


Abb. 9.

Querstück 2 dient z. B. zur Ausübung von Knickbelastung zwischen Schneiden (Abb. 6) und von exzentrischem Druck (Abb. 3; in beiden Fällen ist unten statt der festen eine bewegliche Schneide abgebildet).

Querstück 3 dient z. B. zur Druckbelastung von Rollen und Hohlzylindern in der Richtung eines Durchmessers, wobei ein Spiel in der Bildebene nicht nötig ist und ein seitliches Abschieben des Versuchsstückes zur Folge hätte. Dieses Querstück ist vollkommen gleich ausgeführt wie Querstück 2, nur mit einer ebenen Druckfläche statt einer Schneide.

Zur Herstellung der Einspannung von Trägern dienen die aus Abb. 8 ersichtlichen Aufsatzstücke, von welchen das eine (links) eine feste, das andere (rechts) eine bewegliche Auflagerung besitzt, und in welchen mittels der Schrauben und Plättchen ein variables Einspannmoment ausgeübt werden kann. Zur Ausübung der Einzelkraft dient das Querstück 3 mit aufgesetzter Schneide, welche, da das Querstück kein Spiel in der Bildebene hat, gegen seitliches Auskippen gesichert ist.

In einem Belastungsfall, Knickungsbelastung mit eingespannten Enden (Abb. 7), ist der Preßstempel direkt in den oberen Schuh des Versuchsstückes eingeschleift, da hier die Drehbarkeit des Preßstempels ohne Belang und deshalb die Zwischenschaltung eines Querstückes entbehrlich ist. Die unten sichtbaren Schrauben dienen

ebenso wie bei der Knickungsbelastung zwischen Schneiden (Abb. 6) die verschiedenen Kerben dazu, um auch von vornherein exzentrische Belastung herstellen zu können.

Untersuchung im Ölbad.

Bei Stücken von unregelmäßigem Querschnitt, z. B. dem in Abb. 5 dargestellten T-Träger, bei welchem die Übergangskrümmungen Licht reflektieren und die Durchsicht stören würden, ist eine Beobachtung nur möglich, wenn der Körper in eine Flüssigkeit von gleichem Lichtbrechungsvermögen (für Glas ist dies bekanntlich Zedernöl) eingeschlossen ist. Zu diesem Zwecke kann der ganze Einspannrahmen durch die in Abb. 5 sichtbaren Glasplatten (vorne eine größere g_1 , rückwärts schlechter sichtbar eine kleinere g_2) abgeschlossen werden. Links oben ist ein Fülltrichter, links unten ein Ablaßrohr angebracht.

Zentrierung der Versuchstücke.

Die Zentrierung der Versuchstücke nach vorne und rückwärts erfolgt durch Glasplatten g_3 , welche in der aus Abb. 9 ersichtlichen Weise gegen die vordere genau bearbeitete Fläche des Einspannrahmens geklemmt werden und mittels genau auf die richtige Dicke geschliffener Anschläge (die zwei matten Streifen a_1 und a_2 in Abb. 9) die richtige Entfernung des Versuchstückes von dieser Vorderfläche herstellen. Bei dem in Abb. 9 dargestellten U-Stück ist außerdem noch eine Zentrierung nach rechts und links mittels einer Metallplatte vorgesehen, welche ungefähr die gleichen Umrisse wie das Versuchstück hat.

Diese Metallplatte, welche in Abb. 9 hinter dem Versuchstücke liegt, greift nach vorne mit den beiden Zapfen z in dieses ein, während sie auf der rückwärtigen Seite oben und unten eine Teilung eingeritzt hat, mit welcher die Metallplatte und mit ihr das Versuchstück auf jede gewünschte Stellung zu den Schneiden eingestellt werden können.

Zugversuche.

Für Zugversuche kann der Einspannapparat adaptiert werden, indem in der bereits angegebenen Weise der Preßzylinder umgekehrt mit dem Konus k_2 in den Einspannrahmen eingesetzt und auf die jetzt nach oben drückende Spitze des Preßstempels ein Joch aufgesetzt wird, welches dann im Einspannrahmen eine Zugkraft nach oben ausüben kann. Anstatt dessen wird bis auf weiteres ein kleiner provisorischer Zugapparat verwendet, welcher zu diesem Zwecke an die Stelle des großen Einspannapparates gebracht wird. In Abb. 1 ist dieser provisorische Zugapparat (Z) mit einem eingespannten Versuchstück von der Form eines Zementprobekörpers ganz links vor der Bogenlampe sichtbar.

Versuchstücke aus Glas.

Die neuen Versuchstücke, speziell ein hufeisenförmiges (Abb. 3) und ein solches mit T-förmigem Querschnitt (Abb. 5), sind, wie bereits erwähnt, ebenfalls von Kahles in Wien angefertigt. Auf die Herstellung derselben, welche in mancher Hinsicht von Interesse ist, werde ich bei Veröffentlichung der Versuchsergebnisse noch zurückkommen.

Unmittelbare Abbildung der neutralen Schichte.

Wie bereits Seite 491 erwähnt, läßt sich für die Sichtbarmachung der neutralen Schichte das ursprünglich von mir angewendete Verfahren durch ein einfacheres ersetzen. Bei dem ursprünglichen Verfahren waren unter den dunklen Stellen, welche bei verschiedenen gegenseitigen Lagen zwischen den Versuchstücken in den Nicolschen Prismen auftreten, zweierlei zu unterscheiden: 1. von Bild zu Bild wechselnde, das sind diejenigen Stellen, in welchen die Hauptdehnungsrichtungen mit der jeweiligen Lage der Polarisationsrichtungen zusammenfallen; 2. in allen Bildern

gleichbleibende, das sind die unbeanspruchten Stellen (genauer die in der Bildebene von Schubbeanspruchung freien Stellen), in welchen das Stück auch optisch unverändert und daher das ursprünglich dunkle Feld der gekreuzten Nicolschen Prismen erhalten bleibt. Die letzteren Stellen, somit auch die neutrale Schichte, ergeben sich durch Vergleichung, nötigenfalls Übereinanderlegung mehrerer Bilder desselben Versuchstückes.

Diese Übereinanderlegung läßt sich nun ganz automatisch erreichen, indem man statt ebenpolarisierten Lichtes zirkulärpolarisiertes verwendet. Zirkulärpolarisiertes Licht unterscheidet sich von ebenpolarisiertem Lichte dadurch, daß die Polarisationssebene nicht feststehend, sondern in ständiger rascher Rotation begriffen ist, daß somit die mit 1. bezeichneten Stellen unaufhörlich wechseln und infolgedessen gar nicht zur Erscheinung kommen. Sichtbar bleiben nur die mit 2. bezeichneten Stellen, d. i. die unbeanspruchten Stellen im obigen Sinne*) einschließlich der neutralen Schichte.

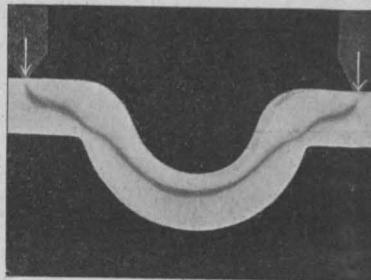


Abb. 10.

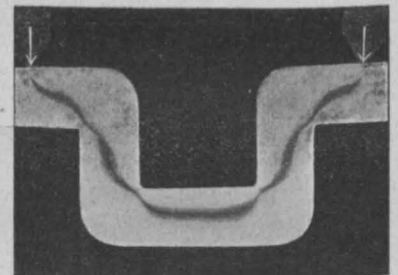


Abb. 11.

Abb. 10 und 11 sind photographische Aufnahmen in zirkulärpolarisiertem Licht von denselben Versuchskörpern, welche in „Zeitschrift“ 1904, Taf. V, Kolonne V und IX, in ebenpolarisiertem Licht dargestellt waren; die Belastungsweise ist im Wesen gleich, sie entspricht indessen nicht der in Kolonne V und IX, sondern der in Kolonne VI dargestellten Belastungsweise, bei welcher der Drehsinn dem Biegemomente entgegengesetzt ist. Die schwarzen Linien sind direkt die Abbildung der neutralen Schichte.

Durch dieses Verfahren ist noch deutlicher, als mir dies in meiner ersten Veröffentlichung gelungen ist, die Beeinflussung der neutralen Schichte durch Krümmungen erwiesen. Ohne der näheren Untersuchung dieser Frage vorzugreifen, geben die Abbildungen an sich eine unmittelbare Vorstellung, wie außerordentlich hoch die Spannungen an der Innenseite der Krümmungen steigen müssen, um mit den Spannungen an der Außenseite, welche sich über einen so viel größeren Teil der Querschnittshöhe erstrecken, ein Kräftepaar zu bilden.

Die unmittelbare Abbildung der neutralen Schichte ist, wie bereits erwähnt, durch keinerlei andere Vorrichtung als die Hinzufügung der Viertelwellenplättchen V_{w_1} und V_{w_2} (Abb. 1) zu der von Zeiss gelieferten Polarisationsvorrichtung erreicht.

Die Zustandebringung der in vorstehendem beschriebenen Versuchseinrichtung ist in erster Linie Herrn Professor v. Tetmajer zu verdanken, der auch einen Teil der Apparate auf Rechnung des mechanisch-technischen Laboratoriums in Anschaffung brachte. Nächst ihm, der leider

*) Auf die genauere Unterscheidung wie auch auf die Kurven gleicher Doppelbrechung werde ich an anderer Stelle zurückkommen.

nicht mehr unter den Lebenden weilt, habe ich dem Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, dem Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik und der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, welche durch Bewilligung von Subventionen einen weiteren Teil der Kosten gedeckt haben, meinen ergebensten Dank abzustatten.

Ganz besonderen Dank schulde ich auch Herrn Ing. K. Nähr, Baukommissär der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen, dessen Ratschläge mir in allen Stadien der Arbeit von außerordentlichem Werte waren, ferner Herrn Dr. G. Dimer, Oberkommissär im k. k. Patentamt, welchem ich die Lösung der einen schwierigen Teil der Arbeit bildenden photographischen Aufgabe verdanke.

Die Beseitigung von Hausmüll.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 21. Februar 1906 von Dr. Klemens Dörr.

(Schluß zu Nr. 34.)

Im weiteren möchte ich zunächst die Frage erörtern:

„Wie gestaltet sich die Müllverbrennung bei Anwendung eines Rostes und wie in der rostlosen Feuerung?“

Es ist eine durch die Praxis unumstößlich festgestellte Tatsache, daß Müllverbrennungsöfen, die mit Rosten konstruiert sind, nur eine verhältnismäßig niedere Beschickung zulassen. Ebenso ergibt sich aus der Praxis die weitere unangenehme Tatsache, daß die Rostfeuerungen einen ununterbrochenen Verbrennungsprozeß nicht gestattet. Die Verbrennungsluft wird unter Druck durch den Rost geführt und trifft hier zunächst unter erheblicher Vorwärmung das Verbrennungsgut, wobei sie mit diesem einen Vergasungsprozeß eingeht. Hiedurch wird zunächst direkt auf dem Rost eine Sinterung des glühbeständigen Rückstandes herbeigeführt, der sich in eine zähflüssige Masse verwandelt und je nach seiner Beschaffenheit und der Höhe der Beschickung mit dem Rost verbindet, sobald er nicht rechtzeitig abgezogen wird. Die Öffnungen des Rostes werden auf diese Weise vollständig verstopft und gegen den übrigen Teil des bei etwa zu hoher Beschickung noch verbliebenen Verbrennungsgutes abgeschlossen. So wird der weitere Verbrennungsvorgang in auffälliger Weise unterbrochen. Die Erklärung hierfür ergibt sich dadurch von selbst, daß die Verbrennungsluft alsdann auf den unverbrennlichen Rückstand trifft, der sich in Rotglut auf dem Rost befindet und so eine beschleunigte Abkühlung der Masse wie auch ein beschleunigtes Anbacken derselben an den Roststäben herbeiführt. Der Schlackenzug bei der Rostfeuerungen macht somit jedesmal die vollständige Freilage des Rostes notwendig, und ergibt sich von selbst die Notwendigkeit der peinlichen Innehaltung einer niederen Beschickungshöhe.

Eine derartige Entschlackungsmethode führt indes auch jedesmal zu erheblichen Temperaturabsenkungen der Feuergase sowohl im Verbrennungsraum als auch im Fuchs. Zwischen der Schlackentür und dem Fuchs befindet sich kein Abschluß, weshalb unter der Zugwirkung des Kamins die Außenluft durch die Schlackentür getrieben wird und erhebliche Abkühlungen im Verbrennungsraum und Fuchs zur Folge hat.

Eine ununterbrochene Verbrennungs- und hohe Beschickungsmöglichkeit mit den zu verbrennenden Abfällen ist nach den bisher gemachten Erfahrungen nur bei einem rostlosen Ofen in Schachtform möglich. Ein solcher hat daher vor dem Rostofen folgende Vorteile, die unumstößlich aus der Praxis nachgewiesen worden sind:

1. Der rostlose Ofen (Dörrsche Zelle) hat innerhalb der Verbrennungszonen keinerlei Eisenteile. Eine Zufuhr von Gebläseluft erfolgt nur durch den Schlackenhal, wodurch der Rückstand im Sinterungsstadium keine Gelegenheit findet, sich durch Anbacken festzusetzen und zu verbinden.

2. Der Schlackenzug ist, sobald die Bedienungsmannschaft gut eingeschult, sehr leicht zu bewirken, ohne daß im Fuchs direkt hinter der Zelle irgend welche nennenswerte Temperaturabsenkungen vor sich gehen. Der Fuchs wird hier von der Schlackentüre durch den zwischen beiden befindlichen Verbrennungsstock getrennt und so durch

diesen in erheblicher Höhe des aufbauenden Verbrennungsstockes jede nennenswerte Zuführung kalter Luft verhindert.

3. Durch die Möglichkeit einer ständig hohen Beschickung muß das aufzugebene Verbrennungsgut verschiedene Vortrocknungs- und Verbrennungszonen bei fortgesetzten geringen Temperaturschwankungen passieren. Durch dieses Verfahren erklärt sich die gesteigerte Verbrennung, auch in quantitativer Beziehung, gegenüber den Rostöfen. Vergleichen wir das Quadratmeter gemauerte Verbrennungssohle mit dem Rostofen, so finden wir auf der Grundlage praktischer Erfahrungen, daß bei dem ersteren ungefähr 100 Gewichtsprocente in der Stunde mehr zur Verbrennung gelangen als bei dem letzteren.

4. Jegliches Fehlen von Eisenteilen im Innern des Ofens setzt die jährlichen Unterhaltungskosten in erheblichem Maße herab.

Die Dörrsche Zelle kann aber auch, und dies ist auf ihre eigenartige Konstruktion zurückzuführen, jederzeit bei voller Beschickung abgestellt werden. Nehmen wir hier zum Vergleich den Fall an, eine Gemeinde wolle nur Tagesbetrieb einführen. Für diesen Fall ist folgendes zu beachten:

1. Die Zelle ist vor ihrer Abstellung gründlich zu entschlacken und alsdann in vollem Umfange zu beschicken, damit eine erheblichere Abkühlung in ihrem Innern vermieden wird. Nach erfolgter Beschickung ist der obere Verschlusdeckel ebenso wie auch die Schlackentür ganz zu schließen. Der Fuchs bleibt in seinem Querschnitt so weit offen wie im vollen Betrieb der Zelle. Mit der Abstellung des Vollbetriebes ist selbstverständlich auch die Gebläseluftzufuhr außer Aktion zu setzen.

2. Bei Wiederaufnahme des Betriebes ist zunächst eine gründliche Entschlackung vorzunehmen. Alsdann wird die Schlackentür geschlossen, die Neubeschickung herbeigeführt und die Gebläseluftzufuhr wiederum in Tätigkeit gesetzt.

Die Abstellung der in der vollen Beschickung bestehenden Betriebszelle kann sich nach eingehenden Feststellungen des Herrn Stadtbauinspektor Bruno Berlitz zu Wiesbaden innerhalb 24 Stunden auf eine Zeitdauer von 18 Stunden erstrecken, ohne daß bei einer Wiederaufnahme des Betriebes die Zufuhr irgend welcher Brennstoffzusätze notwendig wäre.

Bei der Dörrschen Müllverbrennungszelle, System Dr. Dörr-Schuppmann, ist also gegenüber den bisher bestehenden Müllverbrennungsöfen ein völlig neuer Weg eingeschlagen worden, wodurch es gelungen ist, alle diejenigen Mängel zu beseitigen, die den früheren Systemen bis heute noch empfindlich anhaften, welche Tatsache u. a. Dr. S. Kapff in einem Vortrage zu Aachen, gehalten vor der dortigen naturwissenschaftlichen Gesellschaft am 10. April 1905, mit folgenden Ausführungen begründete und anerkannte.

Die bisher angegebenen Verbrennungsergebnisse bezogen sich — abgesehen von Wiesbaden — auf den in Hamburg eingeführten, etwas abgeänderten englischen Horsfall-

Ofen. Als jedoch immer mehr Städte sich für die Müllverbrennung interessierten, begannen auch deutsche Firmen, sich mit Verbrennungsöfen zu befassen, und es scheint, als ob nunmehr ein deutscher Ofen bereits die Wirkung der englischen übertroffen hätte. Es ist dies der Ofen nach dem Patent Dr. Dörr, den die Stettiner Chamottefabrik Akt.-Ges. vorm. Didier in Stettin baut. Dieser Ofen ist ein Schachtofen und hat als solcher keinen Rost wie die englischen Öfen. Dadurch ergeben sich verschiedene Vorteile. Ein Rost hat an und für sich schon Nachteile, er verbrennt und setzt sich voll. Dann muß der Rost ungefähr alle $1\frac{1}{2}$ Stunden von Schlacken befreit werden; in dieser Zeit findet keine Müllverbrennung statt, es dringt viel kalte Luft in den Ofen, und die Temperatur und der Kohlensäuregehalt der Verbrennungsgase nimmt stark ab. Der Dörr-Ofen hat jedoch keinen Rost, die Verbrennung wird vielmehr wie in einem Hochofen, und zwar ebenfalls mittels Unterwind, bewerkstelligt, und ist daher kontinuierlich. Der Kehrriech rutscht allmählich nach unten, die Schlacken können ohne Störung der Verbrennung herausgezogen werden. Im Jahre 1903 wurden zwei solcher Öfen in Wiesbaden in Betrieb gesetzt und damit ausgezeichnete Resultate erzielt. Wie in einer Denkschrift der Stadt Wiesbaden ausgeführt ist*), beträgt die tägliche Leistung eines solchen Ofens 16—18.000 kg Kehrriech, gegenüber 5000 bis 8000 kg der englischen Öfen. Auch in Wiesbaden werden viel Braunkohlenbriketts verbrannt, trotzdem sank die Leistung im Winter nur bis auf 16 t täglich, gegenüber 18—19 t im Sommer. Die Temperatur, im Fuchs gemessen, beträgt 800—1150° gegen 650—800° in englischen Öfen, der Kohlensäuregehalt der Rauchgase 12—17 Volumprozent gegen 4—8% der sonstigen Öfen. Daraus erklärt sich auch die höhere Wärmeausnutzung des Kehrriechs. Infolge der guten Ergebnisse bestellte die Stadt Wiesbaden noch weitere vier dieser Öfen, welche in nächster Zeit in Betrieb genommen werden, und in denen alsdann das gesamte Kehrriech Wiesbadens verbrannt wird.

Aus dem „Oberschlesischen Wanderer“ vom 2. November v. J. sei hier gleichzeitig folgendes mitgeteilt:

„Die Kanalisation und die Müllverbrennung der Stadt Beuthen. Die Abwässerreinigungs- und Müllverbrennungsanlage wurde am Dienstag nachmittags vom Kanalisations-Zweckverbande Beuthen-Rößberg und einer Anzahl Herren, im ganzen von etwa 130 Personen, unter Führung des Stadtbaurats Brugger, der bis aufs kleinste die ganze Anlage erläuterte und so den Anwesenden das Projekt, das muster-gültig für andere Städte ist, recht verständlich machte, u. s. w.“

Nachdem Herr Brugger die Hauptteile der Anlage besprochen hatte, kam er auf die Müllverbrennungsanlage zu sprechen, die an die Kanalisation angrenzt. In dem Ofen werden täglich 12—15 t Müll — die höchste Leistung, deren überhaupt ein Ofen fähig ist — verbrannt, ohne daß hiezu Kohle verwendet wird. Die Verbrennung ist vollständig rauchlos, die Anlage könnte ebensogut mitten in der Stadt stehen, ohne auch nur im Geringsten einen häßlichen Geruch zu verbreiten.

Zu vorstehenden Ausführungen des Herrn Stadtbaurat Brugger möchte ich noch folgendes erwähnen:

Der in Beuthen, O.-S. ausgeführte Müllverbrennungs-ofen, System Dr. Dörr-Schuppmann hat eine geringere Dimensionierung als die Wiesbadener Öfen, und daraus erklärt sich auch, daß derselbe in bezug auf die Quantität des verbrannten Mülls den Leistungen der letztgenannten Öfen etwas nachsteht.

Die Stettiner Chamottefabrik Akt.-Ges. vorm. Didier zu Stettin hat die Ausführung der Dörrschen Müllverbrennungsöfen für eigene Rechnung übernommen, und

werden von derselben auf Wunsch weitere Auskünfte erteilt.

Der Dörrsche Ofen hat bis auf die Verschlüsse keinerlei Eisenteile, vor allem, wie schon erwähnt, keinen Rost. Er zeigt nicht den Nachteil des Anbackens der Schlacke und besitzt hinsichtlich der täglich zu verarbeitenden Müllmenge eine hohe Leistungsfähigkeit. Die Verbrennung bei höchster Hitzentwicklung erfolgt rauch- und geruchlos und führt zu der denkbar höchsten Wasserverdampfungsziffer. Um letzteres zu erreichen, ist der Weg der Verbrennungsgase vom Fuchs zum Kessel so kurz wie möglich. Die Schlacken und sonstigen Verbrennungsrückstände sind vollständig durchgeglüht und absolut keimfrei.

Über die mit dem Dörrschen Ofen bis jetzt gewonnenen Verbrennungs- und Verdampfungsergebnisse aus der früheren Versuchsanstalt Charlottenburg sowie aus den Müllverbrennungsanstalten zu Wiesbaden und Beuthen, O.-S. mögen die auf S. 497 folgenden Aufstellungen Aufschluß geben.

Mit den in dieser Aufstellung für Beuthen, O.-S. gemachten Aufzeichnungen fanden auch diese Versuchsverbrennungen als solche ihren Abschluß.

Über die in den Zwischenzeiten verbrannten Müllmengen wurden Aufzeichnungen nicht gemacht. Da in Beuthen die Müllabfuhr aus den Häusern erst im Herbst vorigen Jahres geregelt wurde und vordem das Müll aus den Einzelhaushaltungen einer im Hofe befindlichen gemauerten Müllgrube zugeführt worden war, aus der dasselbe erst dann abgefahren wurde, wenn die Grube bis oben gefüllt, wozu oft ein ganzes Jahr Zeit nötig war. Das Müll wurde bisher größtenteils auf den Acker gefahren. Auf solches Müll war also bis auf kleine Einzelfälle die Stadt während der Versuchsverbrennungen angewiesen. Dasselbe war längst in Gärung und starke Fäulnis übergegangen und enthielt einen sehr erheblichen Teil Feuchtigkeit. Als dies langgelagerte Müll zur Anstalt gefahren und abgeladen wurde, entstiegen demselben große Mengen von Wasserdämpfen. Dieses sehr feuchte Müll wurde nun dem Ofen übergeben, der daher bei der Verbrennung eine verhältnismäßig sehr hohe Wasserverdampfung zu überwinden hatte, wodurch sich naturgemäß die Verbrennung verlangsamen mußte.

Die Stadt Beuthen beabsichtigt nun, das Müll wöchentlich zweimal aus den Häusern abzufahren, wodurch dasselbe, ohne erst den Fäulnisprozeß eingegangen zu sein, zur Verbrennung gelangen kann.

Der Kanalisationszweckverband zu Beuthen-Rößberg hat unterdessen beschlossen, eine weitere Dörrsche Müllverbrennungszelle durch die Stettiner Chamottefabrik Aktiengesellschaft vorm. Didier zu Stettin zur Ausführung bringen zu lassen.

Im Sommer 1905 wurden von obiger Firma auch in Niederlahnstein auf ihrem Grund und Boden der dortigen Arbeitsstätte wie auch auf dem Fabrikterrain derselben in Stettin Versuchsanstalten gebaut.

Im Versuchsofen Niederlahnstein wurde bei mehrwöchentlichen Dauerversuchen Hausmüll vermengt mit Straßenkehrriech der Stadt Coblenz verbrannt. Das Müll wurde mittels der Abfuhrwagen aus dem eine Stunde entfernten Coblenz angefahren und vor der Anstalt gelagert. Da die Abfälle hier allen Witterungseinflüssen ausgesetzt waren, besaßen sie in der Regel ganz beträchtliche Prozentsätze von Wasser, wodurch die Verbrennung ungünstig beeinflusst wurde; trotzdem ließen sich die Dauerversuche ohne Störung durchführen und ergaben eine Verbrennungstemperatur direkt hinter dem Ofen gemessen bis zu 1250° C.

Die Abhitze wurde unter eine Tondarre geführt und dazu benutzt, Ton vor dem Vermahlungsprozeß zu trocknen. Eine Dampfkesselanlage ist dem Ofen nicht angeschlossen, und ist dieserwegen die aus der Fuchswärme zu erzeugende Wasserverdampfung aus der Zusammensetzung der Gase zu bestimmen. Analysen wurden nach dieser Seite hin unter

*) Genauerer bietet die Denkschrift von Herrn Bauinspektor Berlitz zu Wiesbaden.

Anwendung eines Orsats gemacht, die unter Berücksichtigung der Wärmeverluste eine 0·8—1·2fache Verdampfung erwarten lassen.

Der Prozentsatz an Kohlensäure direkt hinter dem Ofen war durchschnittlich 15 bis 18. Die Menge der Rückstände, wohl hauptsächlich veranlaßt durch die großen Sandmengen, die sich in dem Müll vorfinden, betrug 40 bis 45 Gewichtsperzent.

Der Stettiner Versuchsofen hatte bei Verbrennung des Mülls der Stadt Stettin ähnliche Resultate, wie bei dem Niederlahnsteiner Ofen erwähnt, aufzuweisen. Auch dieses Müll war vor der Verbrennung dem Regen ausgesetzt und verbrannte trotzdem ohne Störungen.

Auch die Stadt Miskolez (Ungarn) verbrannte am 11. September 1905 in der Verbrennungsanstalt zu Beuthen za. 10.500 kg ihres Durchschnittsmülls an Hausabgängen

Zeit des Ver- brennungs- Versuches	Stadt	Gewicht des eingelieferten Mülls kg	Art des Unrats	Durchschnittl. Leistung einer Zelle pro 24 Stunden kg	Gebäude	Temperatur im Fuchs direkt hinter der Zelle ° C	CO ₂ %	Zu- sätze kg	Ver- damp- fung kg	Rückstände nach Gewichtsteilen			Bemerkungen	
										Schlacken %	Asche %	im ganzen %		
I. Versuchsanstalt Charlottenburg.														
a) In den Sommermonaten 1902.														
Mai, Juni u. Juli	Charlottenburg	120.000	Hausmüll u. Straßenmüll	17 u. 18.000	Trockenluft-Ventil.	800—1100	12—16	2 1/2 und 3 0/0	1·5 fach	35	3 1/2	38 1/2	Brennwert des Mülls 1100 W. E.	
Juni u. Juli	Berlin	92.000	desgl.	17.000		700—1050	10—17	3 0/0	1·5 fach	37	3 1/2	40 1/2	Brennwert des Mülls 1050 W. E.	
Aug.	Dortmund	20.100	desgl.	15.000		700—1150	14 bis 16 1/2	—	bis 1·5 fach	30	3	33	2300 W. E.	
Sept.	Dortmund	20.314	desgl.	13.920		750—1100	12—17	—	—	26	2	28	2300 W. E.	
b) In den Wintermonaten 1902/1903.														
Nov.	Berlin	13.000	Hausmüll u. Straßenmüll	11.500	Trockenluft-Ventilator	600—1000	8—16	2 0/0	0·65 fach	38	3	41	1050 W. E.	
Dez.	Frankfurt a. M.	32.953	30.083 kg Müll, 2.870 kg Schlamm	13.500		700—1180	10—17	—	1·06 fach	33·47	3·98	42·45	2270 W. E.	
Dez. 1903	Charlottenburg	51.315	Hausmüll u. Straßenkehr.	14.500		670—980	8—17	3·85	0·46 fach	—	—	—	1020 W. E.	
Jänner	Beuthen, O.-S.	13.830	desgl.	13.500		800—1200	11 bis 16 1/2	—	—	—	—	—	2250 W. E.	
Febr. März	Charlottenburg	53.000	desgl.	21.000		700—1120	12—18	5 0/0	1·06 fach	—	—	44	1000 W. E.	
	Kiel	17.400	desgl.	10.207		—	11 bis 17 1/2	—	0·842 f.	—	—	30·75	za. 1800 W. E.	
II. Verbrennungsanstalt der Stadt Wiesbaden.														
April	Wiesbaden	20.543	Hausmüll u. Straßenkehr.	17.500	Trockenluft-Ventilator	850—1150	16	—	—	—	—	—	Brennwert 2300 W. E.	
Mai	Wiesbaden	122.756	desgl.	18.200		900—1180	17 1/2	—	—	—	—	—	—	desgl.
Juni— Okt.	Wiesbaden	1.420.380	desgl.	16.500		750—1200	16 1/2	—	—	—	41	3	44	desgl.
Nov.		32.000	desgl.	16.000		700—1163	8—8 1/2	—	—	—	—	—	51	Das Müll hatte wenig Sperrgut u. viel Feingut an Sand u. Bri- kettasche, dieser wegen ungünsti- ge Dichtung im Verbrennungs- stock. Brennwert 2100 W. E.
Okt.— Nov. 1904	Frankfurt a. M., Mainz	61.913	57.893 kg Müll, 2990 kg Schl., 1030 kg Brik.	b. Müll 18.290, b. Schl. 14.650, b. Brik. 16.800		700—960	10—17	—	—	—	—	—	48·72	Brennwert 2270 W. E.
April	Barmen	za. 30.000	Hausmüll u. Straßenkehr.	16.000	—	bis 1060	—	—	—	—	—	55·4	Brennwert 2250 W. E.	
III. Verbrennungsanstalt der Stadt Beuthen, O.-S.														
Okt.	Beuthen, O.-S.	15.000	Hausmüll u. Straßenkehr.	17.500	Trockenluft-Ventilator	750—1050	12—17	—	Dampfkessel nicht vorh.	42	4	46	Das Müll war frisch u. verbrannte sehr gut. Brennwert 2300 W. E.	
Okt.	desgl.	12.000	Hausmüll u. Schlamm aus d. Kläranlage	14.500		650—800	12 bis 15 1/2	—	—	—	46	3	49	Das Müll war ungefähr 3 Monate alt, war sehr feucht und hatte wenig Sperrgut. Der Schlamm enthielt ungefähr 90% Nässe.
Okt.	desgl.	26.000	Hausmüll u. Marktabfälle	16.200		700—900	14 bis 17 1/2	—	—	—	45	3	48	Das Hausmüll hatte lange in Hof- gruben gelagert, war sehr feucht und hatte wenig Sperrgut. Die Marktabfälle waren frisch.
Nov.	desgl.	28.000	Hausmüll u. Straßenkehr.	14.800		600—850	12—16	—	—	—	48	3	51	Das Hausmüll hatte wohl ein Jahr in einer Hofgrube gelagert, ent- hielt dieser wegen za. 40% Nässe. Hatte fast gar kein Sperrgut, doch viel Sand und Asche.
Nov.	desgl.	14.000	Hausmüll	16.000		700—980	12—17	—	—	—	43	4	47	Das Müll war noch ziemlich frisch u. verbrannte ohne Sperrgut.
Nov.	desgl.	780	desgl.	17.200		700—950	12 bis 16 1/2	—	—	—	44	3	47	Das Müll war ziemlich frisch u. hatte einiges Sperrgut.
Nov.	desgl.	5.952	desgl.	11.904		600—780	10 bis 15 1/2	—	—	—	47	3	50	Das Müll war sehr naß, hatte lange in Gruben gelagert und hatte fast gar kein Sperrgut, indes viel taube Asche.
Nov.	desgl.	6.816	desgl.	13.632		700—820	11—15	—	—	—	46	3	49	Wie oben.
Nov.	desgl.	6.360	desgl.	16.128		700—980	12—17	—	—	—	45	3	48	Das Müll war frischer, doch war dasselbe einige Tage dem Regen ausgesetzt und dieser wegen sehr feucht. Sperrgut war auch wenig darin enthalten.

und Straßenkehricht mit gutem Erfolg. Über die Zusammensetzung dieses Mülls geben die nachstehenden Analysen Aufschluß:

I. Mechanische Analyse.

1. Papier	1.62 %	} mit 0.7 % Wassergehalt	
2. Stroh	1.90 %		
3. Lumpen, Filz, Federn	0.79 %		
4. Holz	0.54 %		
5. Gemüse	2.45 %		60 %
6. Knochen	1.20 %		7 %
7. Koks	7.00 %		7 %
8. Schlacke und Steine	6.00 %		1 %
9. Glas und Metall	0.70 %		
10. Grobmüll	37.80 %		5 %
11. Feinmüll	40.00 %		20 %
		100.00 %	

wobei das unter 11 bezeichnete Feinmüll durch ein Sieb mit 1 mm Maschenweite gewonnen wurde, während das unter 10 bezeichnete Grobmüll die unaussortierbaren Teile von Schlacke, Steine und Kokes bilden, und zwar in Korngröße von 2 bis 15 mm.

Der Wassergehalt des Gesamtmülls ist 13 %.

Die chemische Analyse*) ergab:

Asche	74.5 %
Kohlenstoff	18.5 %
Wasserstoff	1.1 %
Stickstoff	0.7 %
Sauerstoff	5.2 %
100.0 %	

Diese Zusammensetzung ergibt eine Wärmemenge von 1600 Kalorien, und der Luftbedarf von 1 kg Müll wäre 1.25 cm³. Nach der Rauchgasanalyse, welche zwischen 11 und 6 % Kohlensäuregehalt schwankte, im Mittel 8.5 % Kohlensäure und 9.2 % Sauerstoff enthielt, beträgt der Luftüberschuß 0.9, so daß mit 1.9facher Luftmenge = 2.375 cm³ Luft pro 1.0 kg Müll gearbeitet wird.

Hienach bestimmt sich der pyrometrische Heizwert zu 1400° C.

Im Fuchs werden als Mittel aus achtstündigen Aufzeichnungen eine Temperatur von 860° C festgestellt, dies ergab einen Verlust im Ofen von (Ausstrahlung u. s. w.) 38.5 %, und es bleibt 1600 × 0.615 bis 985 Kalorien an disponibler Wärme.

Diese gäbe bei einem Kessel von 65 % Nutzeffekt von 1 kg Müll = 1 kg Dampf.

Die im weiteren von mir im Monat Februar d. J. auf den Müllagerplätzen im X. Bezirk (Geiereck) und in Floridsdorf der Stadt Wien entnommenen Müll-Durchschnittsproben haben ihrer Zusammensetzung nach folgende Ergebnisse gehabt:

Mechanische Analysen

a) Zu Floridsdorf.

1. Verbrennliche Bestandteile.

Gemüseabfälle	11.17 Gew.-Proz.
Knochen	3.17 "
Papier	5.59 "
Holz	1.68 "
Holzstücke	2.24 "
Seegras	0.18 "
Stroh	2.05 "
Steinkohlen und Koks	22.16 "
Haare	0.36 "
Hanf	0.72 "
Zusammen 49.32 Gew.-Proz.	

2. Unverbrennliche Bestandteile.

Schlacken und Steine	5.58 Gew.-Proz.
Glas	10.06 "
Metall	0.78 "
Feinmüll	34.26 "

Zusammen 50.68 Gew.-Proz.

Zusammen 49.32 und 50.68 = 100 Gew.-Proz.

Hieraus berechnen sich folgende Heizwerte:

1. Gemüseabfälle	11.17 × 1200 Kal. =	13.404 Kal.
2. Knochen	3.17 × 300 "	= 951 "
3. Papier	5.59 × 2200 "	= 12.298 "
4. Holz	1.68 × 3200 "	= 5.376 "
5. Holzstücke	2.24 × 3500 "	= 7.840 "
6. Seegras	0.18 × 2500 "	= 450 "
7. Stroh	2.05 × 3000 "	= 6.150 "
8. Steinkohlen u. Koks	22.16 × 5200 "	= 115.232 "
9. Haare	0.36 × 900 "	= 324 "
10. Hanf	0.72 × 2000 "	= 1.440 "

Zusammen 163.465 Kal.

Demnach pro 1 kg Müll = 1635 Kal.

Diese Wärmemenge ergibt bei einem Kessel von 70 % Nutzeffekt 1635 × 0.70 = rot. 1145 Kal. oder rot. eine 1.70fache Verdampfung, d. i. pro 1 kg Müll = 1.7 kg Dampf.

b) Im X. Bezirk (Geiereck).

1. Verbrennliche Bestandteile:

Gemüseabfälle	3.78 Gew.-Proz.
Knochen	0.54 "
Papier	3.01 "
Stroh und Heu	2.63 "
Holz	0.77 "
Steinkohlen und Koks	25.77 "
Leder	0.54 "
Hanf	1.54 "
Haare	0.77 "

39.35 Gew.-Proz.

2. Unverbrennliche Bestandteile.

Schlacken und Steine	8.41 Gew.-Proz.
Glas	2.55 "
Metall	1.69 "
Porzellan	1.69 "
Feinmüll	46.41 "

60.65 Gew.-Proz.

Zusammen 39.35 × 60.65 = 100 Gew.-Proz.

Hieraus berechnen sich folgende Heizwerte:

1. Gemüseabfälle	3.78 × 1200 Kal. =	4.536 Kal.
2. Knochen	0.54 × 300 "	= 162 "
3. Papier	3.01 × 2200 "	= 6.622 "
4. Stroh und Heu	2.63 × 3000 "	= 7.890 "
5. Holz	0.77 × 3500 "	= 2.695 "
6. Steinkohlen u. Koks	25.77 × 5200 "	= 134.004 "
7. Leder	0.54 × 200 "	= 108 "
8. Hanf	1.54 × 2000 "	= 3.080 "
9. Haare	0.77 × 900 "	= 693 "

Zusammen 159.790 Kal.

Demnach pro 1 kg Müll = 1598 Kal.

Diese Wärmemenge ergibt bei einem Kessel von 70 % Nutzeffekt 1598 × 0.7 = 1118 Kal. oder rot. eine 1.68fache Verdampfung.

Aus beiden Analysen a) und b) ergibt sich der Mittelwert, und zwar:

$$\frac{1145 \text{ u. } 1118}{2} = 1131.5 \text{ oder}$$

rot. 1130 Kal., welche für die Wasserverdampfung nutzbar gemacht werden.

*) Ausgeführt vom Chefchemiker Hein zu Gleiwitz, O.-S.

Aus dieser Wärme ergeben sich $\frac{1.70 \text{ u. } 1.68}{2} = 1.69$ fache

Verdampfung, d. i. pro 1 kg Müll = 1.69 kg Dampf.

Es kann hienach die Garantie eingegangen werden, daß in Wien, wenn der Brennwert gegen die obigen Müllproben sich nicht wesentlich verändert, im Jahresdurchschnitt 1 kg Müll aus der Verbrennungsabhitze 1 kg Dampf erzeugt, wenn der Ofen auf ununterbrochene Verbrennung konstruiert, das Ofeninnere sowohl wie der Feuerkanal zwischen Ofen und Kessel und die Rauchzüge des letzteren gegen die Außenluft dicht abschließen und zweckentsprechend isoliert sind und die Kesselanlage selbst sich unmittelbar dem Hauptflugaschenfang direkt hinter dem Ofen anschließt. Es ist schließlich auch nicht unerwähnt zu lassen, daß bei der Kesselkonstruktion darauf zu sehen ist, daß die Flugasche auf den Heizflächen nicht zu viel Lagerung findet, und daß dieselbe tunlichst vor dem Kessel abgefangen wird, wie dies bei der Wiesbadener neuen Verbrennungsanstalt der Fall. Bei der Brünner Verbrennungsanstalt wurde auf diese Punkte zu wenig Rücksicht genommen, weshalb dort die Kesselheizflächen unter Anwendung eines Dampfstrahles täglich zweimal gereinigt werden müssen. Diese Maßnahme ist nicht nur mit Dampfaufwand verbunden, sondern es wird auch die Luft verunreinigt, weil der Kamin diese Flugaschenmenge unter seinem Zugvermögen aufnimmt und an seiner Ausmündungsstelle der freien Luft zuführt.

Zu den Versuchen möge noch folgendes bemerkt werden:

Die Quantität des in einer bestimmten Zeit niederbrennenden Mülls richtet sich nach dessen Zusammensetzung und Brennwert. Man kann dieselbe auf den Tagesdurchschnitt im Jahr für jede Stadt ziemlich genau angeben, wenn man zuvor über den durchschnittlichen Brennwert des Winter- und Sommer-Mülls orientiert ist.

Der Brennwert des Mülls im Jahresdurchschnitt pro Tag stellt sich fast für jede Stadt anders heraus, und ebenso verschiedenartig ist das Sommermüll gegen das Wintermüll einer Stadt.

In Städten, wo die Haushaltungsfeuerungen zum weitgrößten Teil mit Braunkohlenbriketts betrieben werden, hat das Müll im Winter einen Brennwert von 900—1200 W. E. pro 1 kg und im Sommer einen solchen von 1500—1800 W. E. pro 1 kg.

In den Städten hingegen, wo meist Steinkohlen als Feuerungsmaterial verwendet werden, namentlich in kohlenreichen Gegenden, Hafenstädten u. s. w., stellt sich der Brennwert des Mülls im Sommer auf 1800—2100 W. E. und im Winter auf 2100—2400 W. E.

In der Dörrschen Zelle verbrennen Müllsorten mit einem Heizwert von 1100 W. E. und darüber ohne irgend welche Zusätze von Brennstoff.

Eine solche Zelle verbrennt nach den mitgeteilten Beobachtungen pro Tag und 24 Stunden 15—20.000 kg, und führt, je nach der Müllbeschaffenheit, die aus der Verbrennung hervorgehende Hitze zu einer 0.6—1.25fachen Verdampfung, d. i. pro 1 kg Müll = 0.6—1.25 kg Dampf.

Die bis jetzt aus der Verbrennung erzielten Rückstände waren absolut keimfrei und wetterbeständig, so daß dieselben für Wegebau, Einplanierungen, Tropfkörper für Kläranlagen, Trockenlegung feuchter Räume, Einfüllung von Zwischendecken in den Häusern, ferner zu Betonierungsarbeiten aller Art und je nach der Korngröße auch zur Mörtel- und Steinfabrikation mit Vorteil verwendet werden können.

Der Rückstand in quantitativer Beziehung richtet sich auch ganz nach der Beschaffenheit des Mülls und beträgt dem Gewichte nach zwischen 35 und 60%.

Während sich das Gewicht des Mülls pro m³ zwischen 450 und 650 kg hält, weist der Schlackenrückstand ein solches von 900—1100 kg pro 1 m³ auf.

Will man aus den Abgasen der Müllverbrennung Dampf erzielen, so ist die erste Grundbedingung die Berücksichtigung großer Flugaschenfänge und leichte Zugänglichkeit zu den Rauchzügen und zu dem Ofeninnern.

Ich möchte nun zum Schlusse noch eine Rentabilitätsberechnung mitteilen, die sich auf die Müllverbrennungsanlage einer Stadt von 110.000 Einwohner bezieht. Hiezu sei bemerkt, daß je größer die Anstalt, desto günstiger deren Rentabilität ist.

Eine Anstalt für eine Stadt von 110.000 Einwohner ist für Gebäude, Öfen, Kessel und Maschinenanlage komplett, jedoch ausschließlich Grund und Boden, mit einem Kostenaufwand verbunden von M 450.000.

Hienach bleiben zunächst M 450.000 zu amortisieren und zu verzinsen. Zur Amortisierung werden 5% und zur Verzinsung 3 1/2% in Berechnung gezogen, zusammen demnach 8 1/2%.

M 450.000 zu 8 1/2% M 38.250.

Die Betriebsausgaben sind vorwiegend Personalkosten, und diese stellen sich jährlich auf Grundlage der gemachten Erfahrungen, wie folgt, heraus:

I. Aufsichtspersonal.

1. Erster Maschinist	M 1600
2. Zwei Maschinisten	" 3000
3. Drei Hilfsmaschinisten und Schlosser	" 4200
Summe	M 8800.

II. Arbeitspersonal.

1. 3285 Schichten für Ofenarbeiter unten je M 4	M 13.140
2. 2190 Schichten für Ofenarbeiter oben je M 3.75	" 8.213
3. 1420 Schichten für Hilfsarbeiter je M 3.50	" 4.970
4. 1460 Schichten für Tagelohnarbeiter je M 3.25	" 4.745
Summe	M 31.068.

Für die jährlichen Instandsetzungsarbeiten der Anstalt werden Durchschnittszahlen in Berechnung gezogen. Die Kosten belaufen sich pro 1 t verbrannten Mülls auf 40 bis 50 Pfg., im Mittel 45 Pfg.; mithin $70 \text{ t} \times 0.45 = \text{M } 31.5$ pro Tag und $31.5 \times 365 = \text{M } 11.498$ pro Jahr.

Die Kosten für Öle und Putzwolle etc., welche bei den Dampf- und Dynamomaschinen gebraucht werden, richten sich nach der Krafterzeugung und werden bei dieser Berechnung bei einer Tageserzeugung von 4830 KW, mithin pro Jahr $4830 \times 365 = 1.762.950 \text{ KW/Std.}$, auf M 16.000 veranschlagt.

Die Jahresbetriebskosten betragen mithin:

Personal	8.800 + 31.068 = M 39.868
Instandsetzungsarbeiten	" 11.498
Öle und Putzwolle	" 16.000
Summe	M 67.366.

Diesen Ausgaben stehen nachstehende Einnahmen gegenüber:

1. Der Erlös aus verkaufter Feinschlacke =	
1460 m ³ , pro m ³ M 1.5	M 2.190
2. Desgl. aus verkaufter Grobschlacke =	
10.220 m ³ , pro m ³ M 0.75	" 7.665
Summe	M 9.855.

Wenn die obigen Rückstände zur Steinfabrikation u. s. w. Verwendung finden, dann ist unter Umständen zu erwarten, daß die in Berechnung gezogenen Einheitspreise sich noch erhöhen.

Nach überschläglichen Berechnungen wird die Menge der verfügbaren elektrischen Energie (nach Abzug des Selbstverbrauches) je nach der Ausnutzung der Wärme in den Kesseln und der Güte der Dampf- und Dynamomaschine mindestens 4800 KW/Std. pro Tag und 24 Stunden sein. Da man bei Abnahme von Drehstrom für die Kilowattstunde mindestens 10 Pfg. rechnen kann, so ergibt sich hieraus eine Einnahme von:

$4800 \times 365 = 1.752.000 \text{ KW/Std.} \times \text{M } 0.10 = \text{M } 175.200.$

Die Gesamteinnahmen stellen sich somit auf:

1. Erlös aus Rückständen	M 9.855
2. Erlös aus elektrischer Energie	„ 175.200
Summe M 185.055.	

Betrachtet man daher zunächst den Betrieb ohne die Baukosten, so stehen den Ausgaben von M 67.366

Einnahmen von „ 185.055 gegenüber,
so daß M 117.689 für Ver-
zinsung und Abschreibung übrig bleiben.

Letztere betragen aber nach der Berechnung nur M 38.250, so daß die Stellung eines Erneuerungsfonds gesichert ist.

Es dürfte sich nach vorstehenden Ausführungen ergeben, daß die hygienisch einwandfreie Beseitigung des Mülls nur durch Verbrennung gewährleistet ist, und daß der Betrieb einer derartigen Anstalt nach System Dr. Dörr-Schuppmann nicht nur die laufenden Unkosten deckt und das Anlagekapital amortisiert, sondern auch je nach dem Wärmewert des Mülls und der Größe der Anstalt einen Erneuerungsfonds schafft.

† Paul Kortz.

Als im Vorfrühling dieses Jahres die tückische Krankheit, die ihn erfaßt hatte, Kortz zwang, seinem Amte fernzubleiben, hätte wohl keiner von uns gedacht, daß wir an seiner Bahre stehen würden, ehe noch der Sommer zur Rüste ging. Und doch haben wir ihn am 14. I. M. zur letzten Ruhestätte geleiten müssen, ihn, eines der verdienstvollsten Mitglieder unseres Vereines, den trefflichen Kollegen, den tüchtigen Fachgenossen. Ihm zu ehrendem Gedächtnis sei die folgende Schilderung seines Lebenslaufes und seiner Tätigkeit gewidmet.

Am 31. August 1850 in Wien geboren, hat Paul Kortz seine technischen Studien an der Wiener technischen Hochschule zurückgelegt. Schon während der Ferien des Jahres 1870 beteiligte er sich an den Trassierungsarbeiten für die Scheitelstrecke des Donau-Oder-Kanales, während er in den Ferien 1871 beim Baue der Strecke Weyer-Rottenmann der Kronprinz Rudolf-Bahn im Gesäuse tätig war. Nach Absolvierung der Ingenieurschule im Jahre 1872 trat Kortz abermals in die Dienste der Anglo-österreichischen Bank, welche bekanntlich den Bau der eben genannten Strecke durchführte. Nach Fertigstellung dieser Bahnstrecke verblieb er in dem Baubureau der erwähnten Bank bis zur Auflösung desselben im Jahre 1873, an der Ausführung des Detailprojektes für den Donau-Oder-Kanal mitwirkend. Dann war er durch einige Monate bei der Bauunternehmung Klein, Schmoll und Gaertner tätig, um im Jänner 1874 in den Dienst der Bauunternehmung Karl Freih. v. Schwarz zu treten, bei welcher er zuerst beim Baue der Salzburg-Tiroler Bahn (1874—1875), sodann beim Baue der Linie Rakonitz—Protivin und schließlich bei dem der Salzkammergut-Bahn (1876—1878) in Verwendung stand. Nach Fertigstellung der letzteren Linie unternahm Kortz eine Studienreise nach Frankreich und England und trat nach seiner Rückkehr im September 1878 in das Wiener Stadtbauamt ein. Zunächst in provisorischer Eigenschaft angestellt, war er bei den Arbeiten am Zentralviehmarkt und bei der Wasserleitung in Verwendung; er erwies sich hierbei als sehr tüchtig und verwendbar, auch bei der nach seinem Entwurfe ausgeführten Konstruktion von Doppelhydranten als ein vorzüglicher Maschinenkonstrukteur. Seit seiner definitiven Anstellung, welche im Mai 1884 erfolgte, war er im Direktionsbureau des Stadtbauamtes tätig, wobei er seine Sprachkenntnisse in vorzüglichster Weise verwertete. Vom Juni 1894 ab waren ihm auch die Kasernen-Angelegenheiten zugewiesen, ferner wurde er im Jahre 1897 zur Mitwirkung bei den Agenden der Errichtung städtischer Ziegelwerke berufen und ab 1902 zugleich mit der Bearbeitung von auf das Verkehrswesen bezüglichen Akten betraut. Während dieser Zeit durchlief er die Stufen der Amtshierarchie und wurde im Oktober 1903 zum Baurat ernannt. Von da ab fungierte er als Vorstand der Fachabteilung I des Stadtbauamtes (Studienbureau), verblieb aber auch im Verbands des Direktionsbureaus. Zu seinen Agenden zählten nun u. a. die Ausstellungsangelegenheiten und die Vorarbeiten für die Errichtung eines städtischen



Zementwerkes. In seiner dienstlichen Tätigkeit fehlte es Kortz nicht an Erfolgen, wie dies aus den vielfachen, ihm zuteil gewordenen Anerkennungen seines Wirkens seitens des Bürgermeisters, des Stadtrates und des Gemeinderates der Stadt Wien zu ersehen ist. Im Auftrage der Gemeinde Wien unternahm er mehrere Studienreisen nach dem Auslande, so 1895 nach Ungarn, Deutschland, Belgien und England zum Studium der Lagerhauseinrichtungen und Umschlagplätze sowie 1900 nach Paris zum Studium des Verkehrswesens. Über die Ergebnisse dieser Studienfahrten hat er zwei eingehende Berichte von bleibendem Werte ausgearbeitet, die im Drucke erschienen sind.

Im Jahre 1884 erwarb Kortz die Befugnis eines beh. aut. Zivil-Ingenieurs. Er wurde 1899 durch Verleihung des Goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone und 1904 durch jene des Ritterkreuzes des russischen St. Annen-Ordens ausgezeichnet.

Schon bald nach seinem Eintritte in den Dienst des Stadtbauamtes ließ Kortz in der „Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ häufig Aufsätze und Berichte technisch-fachlichen Inhaltes erscheinen, welche eine klare und verständnisvolle Darstellung der behandelten Gegenstände und eine präzise, fließende Diktion aufwiesen; er setzte diese literarische Tätigkeit auch in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ fort, um allerdings in den letzten Jahren zu unserem lebhaften Bedauern immer seltener uns mit einem Beitrage zu erfreuen. Im Jahre 1886 gelang es unserem Vereine, Kortz als Redakteur für die „Wochenschrift“ zu gewinnen, welches Amt er auch beibehielt, als dieselbe 1892 in die „Zeitschrift“ umgewandelt wurde, um es bis zum Jahre 1900 weiterzuführen. Was er in dieser Stellung Verdienstliches geleistet hat, ist seinerzeit bei seinem Scheiden aus dem Redaktionsverbande so allgemein anerkannt und gewürdigt worden, daß darauf hier nur kurz hingewiesen werden mag. Seine Sorge um unser Blatt und seine steten Bemühungen, es zu heben und zu verbessern, sein immerwährendes Streben, den Mitarbeiterkreis und das zur Behandlung gelangende Stoffgebiet zu erweitern, erfüllten ihn ganz, und darum gereichte ihm auch die Anerkennung seiner verdienstlichen Tätigkeit, die ihm der Verein bei seinem Rücktritte durch die Überreichung einer silbernen Ehrentafel zollte, zu hoher Befriedigung. Im Jahre 1902 bearbeitete Kortz noch für das Werk: „Die Assanierung von Wien“ die Abschnitte, betreffend die Wasserversorgung, die Entwässerung, die Regulierung des Wienflusses und die Regulierung des Donaukanals. Neuerdings stellte er sich bereitwillig in den Dienst des Vereines, als dieser daran ging, einen neuen großartigen technischen Führer durch Wien unter dem Titel „Wien am Anfange des XX. Jahrhunderts“ zu schaffen; in selbstloser Weise übernahm er die Redaktion dieses Werkes, das beim Erscheinen seines ersten Bandes in den weitesten Kreisen Beachtung und günstige Beurteilung fand; seither und selbst in den Tagen seiner Todeskrankheit arbeitete Kortz mit nimmer ruhender Beharrlichkeit an

der Fertigstellung des zweiten Bandes, der fast im Drucke vollendet ist; noch drei Tage vor seinem Tode war er an demselben tätig. Auch in einzelnen Ausschüssen hat der Heimgegangene an den Arbeiten unseres Vereines teilgenommen; so gehörte er dem Reiseausschusse, dem Photographenausschusse und dem Zeitausschusse längere oder kürzere Zeit hindurch an. Endlich sei noch der so viel beliebten Vorführungen wahrhaft unübertrefflicher Lichtbilder auf Grund seiner eigenen künstlerisch vollendeten photographischen Aufnahmen durch ihn selbst gedacht. Bei dem Überblicke über diese reiche Arbeitsfülle, die Kortz unserem Vereine zugewendet hat, begreift man wohl, wie schmerzlich sein Verlust von uns empfunden wird. Dazu war er eine Persönlichkeit von größter Liebenswürdigkeit, feinsinnigstem Entgegenkommen und vollster Bescheidenheit; in herzlichster Kollegialität war er stets bereit, jedem seine Beihilfe angedeihen zu lassen und ihn tunlichst zu unterstützen.

Darum verfolgten wir auch alle sein tragisches Geschick, von einer tückischen Krankheit in verhältnismäßig frühem Alter gefällt und seiner Arbeit entzogen zu werden, mit innigem Mitgefühl und vernahmen die Trauernachricht, daß unser Kortz am 12. August d. J. aus dem Leben geschieden sei, mit tiefster Trauer. Bei der Ungunst der sommerlichen Jahreszeit und einigen sonstigen, einer großen Beteiligung widrigen Umständen war es wohl nur eine kleine Schar von Vereins- und Amtskollegen, die den Heimgegangenen bis zur letzten Ruhestätte geleiten konnte, woselbst Herr Vereinsvorsteher-Stellvertreter Professor Dpl. Chem. Klaudy namens unseres Vereines und der Unterzeichnete namens des Stadtbauamtes dem Verewigten die letzten Grüße ins Grab nachsendeten. Trotzdem wird bei uns das Andenken an Paul Kortz ein dauerndes bleiben und ihm in unseren Herzen treu gewahrt werden: denn er war unserer Besten einer!

Dr. Paul.

Kleine technische Mitteilungen.

Die elektrischen Lokomotiven zur Beförderung der Eisenbahnzüge durch den Simplontunnel. Die von der Firma Brown, Boveri & Comp. gelieferten, ursprünglich für die Valtellinabahn bestimmten Drehstromlokomotiven besitzen drei miteinander gekuppelte Antriebsachsen, zwischen welchen die zwei Drehstrommotoren gelagert sind; diese treiben die Triebäder von 1640 mm Durchmesser mittels Kuppelstangen an. Vor und hinter den Triebachsen hat die Lokomotive je eine Laufachse; die Laufräder messen 850 mm im Durchmesser. Bei einer gesamten Länge von 12,3 m wiegt die Lokomotive 62 t, davon entfallen 28 t auf die elektrische Ausrüstung. Die Drehstrommotoren können durch Umschaltung der Statorwicklung von 16 auf 18 Polen zwei verschiedene Tourenzahlen und daher Geschwindigkeiten, 112 und 224 Touren, bzw. 34 und 68 km pro Stunde, annehmen. Bei ersterer Tourenzahl ist der Stator in Dreieck, bei letzterer in Stern geschaltet. Die zugeführte Spannung beträgt 2700 bis 3000 V und 15 ~ pro Sekunde. Bei einer maximalen Leistung der Motoren von 1150 PS beträgt ihr Gewicht 10,75 t. Folgende Angaben über das Verhalten der Motoren bei beiden Geschwindigkeiten sind noch zu bemerken:

Geschwindigkeit	34 km/Std.,	68 km/Std.,
Normale Leistung eines Motors	300 PS,	450 PS,
Anfahrzugkraft der Lokomotive	9000 kg,	7500 kg,
Beschleunigung	0,11 m/Sek. ² ,	0,15 m/Sek. ² ,
Zuggewicht	400 t,	300 t.

Das Motorgehäuse ist aus Stahlguß hergestellt und besitzt parallel zur Achse verlaufende Rippen für die Führung der Kühlt. Der Rotor ist mit Ventilationseinrichtungen versehen. Er ist mit sechs Phasen bewickelt, die zu je drei in einer Gruppe vereinigt sind. Betreffs der Fahrreguliereinrichtung ist folgendes anzuführen. Der Fahrschalter ist mit Luftventil für die Umsteuerung und die Polumschaltung und mit mechanischem Antrieb für den Widerstandsschalter ausgerüstet. Der Handgriff der Umsteuerung hat eine Vorwärts-, eine Rückwärts- und eine Mittelstellung, der Polumschalter nur zwei Stellungen für die beiden Hauptgeschwindigkeiten. Zwischen beiden Handgriffen befindet sich das Handrad für die Widerstandsregelung, bei welcher nebst der stromlosen Nullstellung 13 Anfahrstellungen vorgesehen sind. Das Anfahren geschieht zuerst bei Einstellung des Umschalters auf die kleine Geschwindigkeit, dann werden die Widerstände allmählich ausgeschaltet und unter Beobachtung des Stromzeigers die Rotoren kurzgeschlossen. Soll durch Umschalten auf die große Geschwindigkeit übergegangen werden, so müssen vorerst wieder die Widerstände eingeschaltet werden. Dann schaltet man um und schließt die Rotoren kurz. Beim Anhalten muß das Handrad in Nullstellung gebracht werden, nur in dieser lassen sich die Umsteuerung und der Polumschalter betätigen. Für jeden Motor ist ein eigener Widerstandssatz vorhanden, jeder aus sechs wechselbaren Elementen (eines pro Rotorphase) bestehend. Ein Element ist in 13 Stufen geteilt. Die Widerstände werden mit Ventilatoren zu 3 PS gekühlt. Die Ventilatormotoren werden von den Rotorschleifringen aus gespeist. Auf jeder Lokomotive sind zwei elektrisch betriebene Luftpumpen mit selbsttätiger Regelung vorhanden, eine für die Bremse, die andere für den Sandstreuer, die Steuerung der Apparate und Signale. Jede Lokomotive hat zwei Stromabnehmer, und auch die Schaltapparate für die Motoren sind doppelt. Man kann aber auch mit einem Motor und einem Stromabnehmer fahren. („Bulletin technique de la Suisse romande“ 1906, 25./5.)

Kreiselpumpen mit vollständigem Druckausgleich.

In einem Vortrag in der American Society of Mechanical Engineers beschrieb O. Webber (Boston) eine neue Bauart von Kreiselpumpen, welche ohne Anwendung von Gegendruckkolben und dergl. einen vollkommenen Druckausgleich besitzt. Dieselbe wurde vom Vortragenden als sphärische oder Kugelschlepppumpe konstruiert. Bei dieser sind die Kreiselschleppäder nicht, wie gewöhnlich, hintereinander, sondern paarweise zur Mitte geschaltet. Das Wasser gelangt vom axialen Eintritte in das erste Kreiselschlepprad, von hier wird es zum zweiten Rade u. s. w., endlich zum Austritte geleitet, wodurch sich sämtliche axialen Schübe aufheben. („Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1906, Nr. 16.)

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats Juli 1906.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . . Seite . .	Bosruck (lang 4770 m)		Tauern (lang 8526 m)		Karawanken (lang 7976 m)	
		Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohlstollen.	Stollenlänge am 30. Juni	—	—	4706,6	1178,3	—	—
	Monatsleistung	—	—	166,3	—	—	—
	Stollenlänge am 31. Juli	—	—	4872,9	1178,3	—	—
	Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	1)	2)	3)	—	4)	—
2. Firststollen.	Gesamtleistung am 30. Juni	—	—	2312	275	—	—
	Monatsleistung	—	—	177	40	—	—
	Gesamtlänge am 31. Juli	—	—	2489	315	—	—
3. Vollausbruch.	Gesamtleistung am 30. Juni	—	—	1588	8	—	—
	Monatsleistung	—	—	66	8	—	—
	Gesamtleistung am 31. Juli	—	—	1654	16	—	—
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	209	74	—	—
	am 30. Juni	—	—	187	28	—	—
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes.	Gesamtleistung am 30. Juni	—	—	1520	—	—	—
	Monatsleistung	—	—	72	16	—	—
	Gesamtleistung am 31. Juli	—	—	1492	16	—	—
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	54	—	—	—
	am 30. Juni	—	—	59	8	—	—
5. Sohlengewölbe.	Gesamtleistung am 30. Juni	—	—	310	—	—	—
	Monatsleistung	—	—	—	—	—	—
	Gesamtleistung am 31. Juli	—	—	310	—	—	—
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	—	—	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. Juni	—	—	1189	—	—	3000
	Monatsleistung	—	—	74	—	—	37
	Gesamtleistung am 31. Juli	—	—	1263	—	—	3037 ⁵⁾
	In Arbeit am 31. Juli	—	—	17	—	—	—
	am 30. Juni	—	—	—	—	—	—
7. Tunnelröhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. Juni	2140	—	1008	—	—	3000
	Monatsleistung	155,44	—	108	—	—	37
	Gesamtlänge am 31. Juli	2295,44 ⁶⁾	—	1116	—	—	3037 ⁵⁾

1) Gasfrei, Wassermenge am Tunnelleingange 450 Sek./l.

2) Wassermenge am Tunnelausgange za. 500 Sek./l.

3) Granitgneis, grobkörnig und hart, Hauptbankung zum Teil deutlich erkennbar, klüftig und trocken, zeitweise schwache Knallwirkungen. Aus dem Tunnel abfließende Wassermenge stark wechselnd 10 bis 310 Sek./l.

4) Wasserabfluß am Tunnelausgang 35 bis 38 Sek./l.

5) Beendet am 30. Juli 1906.

6) „ „ „ 4. „ 1906.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den zweiten Vizepräsidenten der Kommission zur Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Hochbaufache an der Technischen Hochschule in Wien Herrn Oberbaurat Professor Christian Ulrich zum ersten Vizepräsidenten und das Kommissionsmitglied Herrn Oberbaurat Alexander Wielemans Edlen von Monteforte zum zweiten Vizepräsidenten der genannten Prüfungskommission ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Baurat August Hanisch, Professor an der Staatsgewerbeschule des I. Wiener Gemeindebezirkes, zum Sektionsvorstand am Technologischen Gewerbemuseum in Wien ernannt.

Herrn Ingenieur Isidor Korger, derzeit Bauleiter der Rittnerbahn in Bozen, wurde die Befugnis eines behördlichen Bau-Ingenieurs für Tirol und Vorarlberg mit dem Wohnsitz in Bozen erteilt.

† Karl Ritter v. Peche, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. R. (Mitglied seit 1868), ist am 20. d. M. im 74. Lebensjahre in Goisern gestorben.

† Friedrich Ritter v. Stach, Baurat, beh. aut. Zivil-Ingenieur (Mitglied seit 1856, lebenslängliches Mitglied), ist am 20. d. M. im 77. Lebensjahre nach schwerem Leiden in Schladming gestorben.

IV. Kongreß des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Brüssel 1906. Programm:

3. September, 10 Uhr vormittags im Palais des Académies: Vollversammlung des Kongresses. Eröffnungssitzung. Ansprachen Sr. Exzellenz des Ministerpräsidenten Comte de Smet de Naeyer und des ersten Präsidenten H. Raemarckers, Generalsekretär im Ministerium für Eisenbahnen, Post und Telegraphie. Begrüßung der Delegierten und Kongreßmitglieder durch den Leiter der Präsidialgeschäfte Ober-Baurat Fr. Berger. Vortrag des Professors F. Schüle zu Ehren weiland des Verbandspräsidenten Hofrat Professor L. v. Tetmajer. Geschäftsbericht, erstattet vom Leiter der Präsidialgeschäfte Ober-Baurat Fr. Berger. Mitteilung über den Stand der Eisen- und Stahlindustrie Belgiens, erstattet von Baron E. de Laveleye. Mitteilung über den Stand der belgischen Zementindustrie, erstattet von E. Camerman. Konstituierung der Sektionen: I. Metalle. II. Natürliche und künstliche Steine und ihre Bindemittel. III. Verschiedenes. Nachmittags: Besichtigung der Museumsbauten von Tervueren und der „Arcade monumentale“. 9 Uhr abends: Empfang im Hotel Ravenstein seitens der Société Belge des Ingénieurs et des Industriels. — 4. September, 9 Uhr vormittags bis 1 Uhr nachmittags: Sektionssitzungen. Halb 3 Uhr nachmittags: Besichtigungen: Hafen- und Speicherbauten von Brüssel. Städtische Einrichtungen für Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung, Kanalisation, Kehrlichtverbrennung. Prüfungsstation für Kabel und Ketten. — 5. September, 9 Uhr vormittags bis Mittag: Sektionssitzungen. Nachmittags: Exkursion nach Antwerpen, Besichtigung der Reede und der Schelde vom Bord des Dampfschiffes Emerald zwischen Hoboken und Astruwel. — 6. September, 9 Uhr vormittags: Sektionssitzungen. 11 Uhr vormittags: Voll- und Schlußversammlung. Berichte über die Sektionsarbeiten. Geschäftliche Verhandlungen. Festrede von Prof. H. Le Chatelier aus Paris. 3 Uhr nachmittags: Besichtigung des physiologischen Institutes Solvay oder Exkursion nach Malines zur Besichtigung der Versuchsanstalt der Belgischen Staatsbahnen. 7 Uhr abends: Bankett zu Ehren der Delegierten und Kongreßmitglieder und ihrer Damen in den Räumen der „Grande Harmonie“. Halb 10 Uhr abends: Empfang im Rathaus durch den Bürgermeister und die Stadträte. — 7. September, Exkursion nach Seraing zur Besichtigung der Werke der Gesellschaft John Cockerill. Rückkehr nach Brüssel über Lüttich, mit Besichtigung dieser Stadt. — 8. September, Exkursion zum neuen Hafen von Zeebrügge und nach Ostende. Nachmittags: Freier Eintritt in den Kursaal. Abends: Große „Fête artistique im Kursaal“. Vorstellung im Théâtre Royal. — 9. September, mittags: Lunch im Kasino von Ostende.

Die Beteiligung an diesem Kongresse dürfte eine recht rege sein; aus Österreich sind 36 Teilnehmer gemeldet, gewiß eine stattliche Zahl. Delegierte haben namhaft gemacht das k. u. k. Reichs-

kriegsministerium, Marine-Sektion, das k. u. k. Technische Militärkomitee, das k. k. Ministerium des Innern, das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, das k. k. Handelsministerium, das k. k. Eisenbahnministerium, die Stadt Wien sowie die größeren Eisenbahnverwaltungen.

Deutsches Museum in München. Die Schiffbauabteilung des Museums, welche bereits eine große Anzahl außerordentlich schöner Modelle der verschiedensten Schiffstypen aus alter und neuer Zeit aufweist, hat neuerdings eine besonders wertvolle Bereicherung durch Herrn Geheimrat Dr. Ing. Ziese, Inhaber der Schichauwerke, erfahren. Außer einem Modell des ersten in Deutschland gebauten Dampfbaggers aus dem Jahre 1841 sowie des ersten in Preußen gebauten eisernen Schraubenseedampfers „Borussia“ vom Jahre 1855 umfaßt diese Stiftung noch das Modell eines der schnellsten Torpedoboote der Welt, welches 1897/98 für die chinesische Regierung geliefert wurde, das Modell eines modernen deutschen S-Torpedobootes, das Modell einer Schiffs-Compoundmaschine, welche bereits im Jahre 1877 für die deutsche Marine konstruiert wurde, und das Modell der ersten auf dem europäischen Kontinent erbauten Dreifach-Expansionsmaschine vom Jahre 1881. Von diesen Erzeugnissen der Firma Schichau verkörpert jedes einzelne eine wichtige Stufe in der Entwicklung der deutschen Schiffbautechnik, und es ist deshalb diese Stiftung für das Museum von ganz besonderem Werte.

Die Königl. Preussische Meßbildanstalt für Denkmal-Aufnahme im Ministerium der geistlichen pp. Angelegenheiten hat einen illustrierten Katalog ihrer Großbilder herausgegeben. Von den bisher aufgenommenen za. 12.000 Meßbildaufnahmen, zum Auftragen von Zeichnungen für Restaurierungs- und kunstgeschichtliche Zwecke bestimmt, sind 1050 als Schaubilder ausgewählt, die in Bildgröße 68 : 86 cm, 90 : 120 cm und 120 : 150 cm als photographische Vergrößerungen abgegeben werden. Sie eignen sich besonders zu Unterrichtszwecken bei Vorträgen sowie als ständiger Wandschmuck in Unterrichtsanstalten zur Bildung und Anregung des Kunstgeschmacks. Der Katalog zeigt diese Bilder photographisch verkleinert auf Bromsilberpapier in deutlich erkennbarer Wiedergabe. Er enthält 30 Blatt 21 : 29 cm groß mit je 35 Bildern. Weitere Auswahlen werden folgen. Alphabetische und Preisverzeichnisse der Aufnahmen und Vergrößerungen sowie eine Denkschrift vom Vorsteher Geh. Baurat Prof. Dr. Meydenbauer: „Das Denkmäler-Archiv“, die über Ziele und Leistungen der Anstalt unterrichtet, sind dort kostenlos und portofrei zu beziehen.

Offene Stellen.

74. Bei der Stadtgemeinde Reichenberg gelangt die Stelle eines städtischen Bau-Ingenieurs und die eines städtischen Bau-Adjunkten zur Besetzung. Mit der Anstellung des Ingenieurs sind die Bezüge der IX. Rangsklasse, mit jener des Bau-Adjunkten die Bezüge der X. Rangsklasse der k. k. Staatsbeamten verbunden. Bei Bewerbung um die Ingenieurstelle ist die Vollendung der Studien an der Hochbau- oder Ingenieur-Abteilung einer Technischen Hochschule und die mit Erfolg abgelegte II. Staatsprüfung, bei Bewerbung um die Bau-Adjunktensstelle zumindest die mit Erfolg abgelegte Baumeisterprüfung erforderlich. Gesuche sind bis 15. September l. J. einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Lieferung von Transmissionen. Angebote sind bis 1. September l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Die erforderlichen Behelfe können bei der genannten Direktion eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Vergebung der Rekonstruktion der Zuleitung des städtischen Wasserwerkes in Böhm.-Leipa im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.709. Angebote sind bis 1. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenüberschläge und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen.

3. Wegen Vergebung der Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Detailmarkthalle Wien, IV. Phorusplatz, findet am 4. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

4. Der Niederösterreichische Landesauschuß vergibt im Offertwege die Herstellung der Telephon- und sonstigen elektrischen Einrichtungen für den Bau der niederösterreichischen Landes-

Heil- und Pflegeanstalt in Wien. Anbote sind bis 6. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Präsidialbureau, Wien, I Herrengasse 13, einzureichen.

5. Die Schluckenauer Sparkasse vergibt im Offertwege sämtliche Bauarbeiten für den Neubau des Sparkassengebäudes. Anbote sind bis 7. September l. J., nachmittags 5 Uhr, bei der Direktion der Sparkasse einzureichen, bei welcher auch die diesbezüglichen Pläne, Vorausmaße und Baubedingnisse zur Einsicht aufliegen. Vadium 10%.

6. Wegen Vergebung der Lieferung von Oberbauschwellen, eichenen Brücken- und Extrahölzern, ferner diversen Holzmaterialien für Bahnerhaltungs- und Werkstättenzwecke für das Jahr 1907 wurde seitens der k. k. Staatsbahndirektion Krakau eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung einer Schnellbohrmaschine samt einem Drehstrommotor. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch, Abteilung für Zugförderungs- und Werkstätdienst, die erforderlichen Behelfe eingesehen werden können.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung eines Pumpenhauses für die Druckwerkanlage am Weichselflusse in Podgorze im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.000. Anbote sind bis 15. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, Vorausmaß, Baubedingnisse, Projektpläne, Offertformularen etc. können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden. Vadium K 700.

9. Wegen Vergebung des Baues der Eisenbahnlinie Devna-Dobnitsch (zirka 67,5 km) wird die Eisenbahn- und Hafenbau-Direktion des fürstlich bulgarischen Bauten- und Kommunikationsministeriums am 17. September l. J. im Gebäude der Nationalversammlung eine Offertverhandlung abhalten. Die zu erlegende Kautions beträft F 275.000. Näheres in der Vereinskazlei.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung von Roheisen- und Stahlabgüssen, Rohmetallen, Metallwaren, diversen Fahrbetriebsmittel-Bestandteilen, Lampen- und Laternenbestandteilen, sowie Kupferwaren und Zinn für das Jahr 1907. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

11. Die k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen vergibt im Offertwege die Regulierungsarbeiten an der Elbe bei Königgrätz (rund 7,8 km Länge) und Pardubitz (rund 1,6 km). Die Vergebung umfaßt alle mit der Ausführung der projektierten Regulierungen verbundenen Arbeiten, als Erdarbeiten, Versickerung der Böschungen und der Oberfläche der Anschüttungen, Herstellung der Kunstobjekte und der Feldwege einschließlich aller Nebenarbeiten, jedoch unter eventueller Ausscheidung der Herstellungsarbeiten für das neue Schützenwehr bei Königgrätz mit Rücksicht auf eine abgesondert veranstaltete Projektskonkurrenz für eine neue Wehrkonstruktion. Anbote sind getrennt für die Regulierungsarbeiten bei Königgrätz und Pardubitz bis 1. Oktober 1906, mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Expositur der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Prag, III Plafgasse 616, einzureichen. Die Offerten haben sich des vorgeschriebenen Angebotsformulares zu bedienen, welches bei der genannten Expositur erhältlich ist. Dasselbe können auch sämtliche Offertbehelfe und die näheren Bestimmungen für die Offerteinbringung eingesehen werden. Vadium 50%. Näheres in der Vereinskazlei.

12. Für den Bau zweier Stahlbalkenbrücken nimmt der Sekretär der Munizipalität der internationalen Konzession in Schanghai bis 3. November l. J. Offerte entgegen. Näheres beim k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien.

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

85.—22883 Verfahren zur Herstellung von Füllmaterial für Filterbetten zur Reinigung von Abwässern. Frank Pullen Candy und Heinrich Carl Werner, London. Ein für das zu reinigende Abwasser undurchlässiges, also nicht filtrierendes Kernmaterial, zum Beispiel Glasstücke, Quarzkleinschlag u. s. w., wird unter Verwendung von Bindemitteln (Teer, Zement) mechanisch, durch Mischen u. dgl., ohne Hervorrufung chemischer Umsetzungen, mit einem Überzug aus wirksamem Material (fein verteilter Kohlenstoff, gepulvertes magnetisches Eisenoxyd) versehen.

85.—22885 Trommelfilter. Eugen Füllner, Herichsdorf bei Warmbrunn (Pr.-Schles.). Das Auflager für das endlose Filterorgan (Filz oder dgl.) wird von zwei von der Trommelmittle mit entgegengesetzter Windungsrichtung ein- oder mehrgängig gewickelten Schraubenbahnen aus Draht oder dgl. gebildet, wodurch bei Drehung der Trommel das Filtertuch von der Mitte nach beiden Rändern zu auseinandergestrichen wird, so daß der Filz nicht zusammenschumpft und die Poren gleichmäßig durchlässig erhalten bleiben.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Triester Hafenfrage.

Geehrte Redaktion!

Nach der von Herrn Hafenkapitän de Frausin — post festum — geübten Kritik über meinen Vortrag vom 29. April 1905 ist nun in der Nr. 29 der „Zeitschrift“ wieder post festum und selbstverständlich wieder ein abfälliges Urteil über mich ergangen.

Ich bedaure es höchlichst, daß der Herr Autor an den im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein am 11. und am 30. November vergangenen Jahres abgehaltenen Diskussionen teilzunehmen im letzten Augenblick durch Unwohlsein verhindert war. Dort wäre es angezeigt gewesen, daß wir unsere Ansichten verteidigt und gleichzeitig dem Urteile unseres Vereines als kompetente technische Autorität unterbreitet hätten.

In dem obengenannten Artikel erscheine ich zwar nicht namentlich angeführt; da jedoch alle besprochenen Zitate aus meinem Vortrage, bzw. aus den erwähnten Diskussionen entnommen sind, ferner der Herr Autor besonders gegen die in dieser „Zeitschrift“ wie in der „Zeit“ vom 13. Oktober 1905 „von gewisser Seite“ (der Artikel ist nämlich von mir) vorgebrachten Ausführungen Stellung zu nehmen für seine Pflicht erachtet, glaube auch ich das Recht beanspruchen zu dürfen, gegen das neueste abfällige Urteil zu appellieren.

Vor allem muß ich gegen jeden Verdacht protestieren, daß ich jemals tendenziöse Ausführungen vorgebracht hätte. Mir standen seit 1874 jedesmal, wenn ich über den Triester oder Fiumaner Hafen etwas geschrieben habe, so wuchtige und unwiderlegbare Beweise für meine Behauptung zu Gebote, daß ich niemals Not hatte, zu tendenziösen Ausführungen Zuflucht zu nehmen. Ebenso muß ich gegen jeden Verdacht protestieren, als hätte ich jemals falsche Zahlen oder unwahre Daten zur Bekräftigung meiner Behauptungen angeführt. Wenn ich über Vollendungstermine*, über Blockreihen, über Deformationen und Rekonstruktionen, mit einem Worte über was immer, Zahlen oder Daten zitierte, habe ich immer gewissenhaft die Quelle, Jahrgang und Seitenzahl der Vereinszeitschrift angegeben, woraus ich diese entnahm.

Höchst auffallend ist folgende, mit großer Zuversicht gesprochene Behauptung, daß: „der Marseiller Bauvorgang sich bald als für Triest ungeeignet herausstellte. Die daraus entstandene Unsicherheit war jedoch gleich anfangs bei der Ausführung des Molo I und der Riva I überwunden, so daß alle übrigen Objekte auf Grund der gewonnenen Erfahrungen nach einem gegen anfangs wesentlich modifizierten Bauvorgang durchgeführt wurden. Von begangenen Fehlern, deren Gutmachung viele Millionen gekostet haben sollen, ist keine Rede.“ Und am Ende heißt es noch: „Beweis der soliden Ausführung dieses großen Werkes, welches große Anerkennung auch von ausländischen Autoritäten schon während der Ausführung gefunden hat, ist wohl die Tatsache, daß“ u. s. w.

Nach diesen hochtönenden Äußerungen ist man versucht zu glauben, daß die Bauleitung beim Molo I und der Riva I Schule gemacht habe, und alles Übrige wäre dann brillant gelungen, „von begangenen Fehlern ist keine Rede.“

Aber, wie sind dann die Überschreitungen, bzw. Rekonstruktionen der übrigen Objekte, wo angeblich keine Fehler mehr begangen wurden, zu erklären? Diese betragen bekannterweise bei den drei Moli 71%—95% und bzw. 63% und bei den beiden Riven 130% und 110% der Kailängen. Also beim Molo II um 24% mehr als beim Schulmolo I und beim Molo III kaum etwas weniger als beim Molo I. Ferner bei der Riva II auch nahe soviel als bei Riva I. Bei den ersten Objekten werden die Wildbäche Klütsch und Martesin beschuldigt; beim letzten Verschwinden des Kopfendes des Molo della Sanità die überhastete Ausführung. Was aber war denn die Ursache beim Molo della Sanità am 25. Jänner 1903, als 116 m Kaimauer durchgingen? Was war die Ursache des Verschwindens des Molo V in St. Andrea? und endlich der ungezählten Setzungen und Verschiebungen beim Molo am Petroleumhafen in San Sabba?

Ich sehe darin nur eine Reihe begangener Fehler und ein ganz erfolgloses Ringen und Kämpfen gegen den Grundschlamm seit 38 Jahren. In dem öfter erwähnten Artikel behauptet der Herr Autor folgendes: „In Fiume liegt die Sache wesentlich anders, weil dort der Kern der Triester Bauschwierigkeiten, nämlich die Abnormität der Schlammschicht, nicht existiert; ich muß daher jene Vorschläge, welche bloß auf dort gesammelten Erfahrungen beruhen, als in den Triester Lokalverhältnissen technisch nicht genügend begründet ansehen.“ Hierauf erlaube ich

* Auf Seite 629 der „Zeitschrift“ 1904 steht folgendes: „Das bezügliche Projekt wurde mit der Allerhöchsten Entschliessung vom 27. Jänner 1865 genehmigt und im Jahre 1867 der Südbahngesellschaft zur Ausführung übertragen. Diese verpflichtete sich, den Bau bis zum Jahre 1873 zu vollenden.“ Und weiter unten auf derselben Seite: „Hiernach darf es nicht Wunder nehmen, daß es erst im Jahre 1885, d. i. nach einer zwölfjährigen Überschreitung der Baufrist gelang, die Arbeiten zu Ende zu führen.“ Also: entweder die 12 Jahre oder die 6 Jahre, wie es im genannten Artikel lautet, sind falsch. Aber mein Zitat: 12 Jahre sowie alle anderen Zitate sind richtig.

mir zu erwidern, daß ich in Fiume gar nichts gelernt habe. Ich habe in Fiume nur das verwertet, was ich schon viel früher in Pola und in Triest gelernt hatte. In Fiume habe ich nichts experimentiert; ich konnte daher in Fiume gar keine Erfahrungen sammeln. Aber trotz meiner angeblich beschränkten Erfahrungen habe ich das Gefühl, daß alle drei Moli und beide Riven im alten Hafen in Triest eigentlich nur mit Ach und Krach fertig wurden, gelungen aber ist keines der Objekte, und die neuen Objekte scheinen dem bekannten Beispiele der alten zu folgen.

Als gelungen müssen die Fiumaner Objekte bezeichnet werden, die alle nur einmal erbaut wurden und sogleich gelungen sind. Da gab es keine Rekonstruktionen und sind auch Deformationen nirgends ersichtlich.

Nachdem ich in Triest die Beobachtung machte, daß das dortige Bauausführungssystem ein verfehltes ist, suchte und fand ich für Fiume ein besseres. Und nachdem dieses System in Fiume gleich anfangs gelungen ist, glaube ich berechtigt zu sein, mich darauf berufen zu dürfen; nicht weil ich — wie behauptet wird — dort erst experimentiert und gelernt habe, sondern weil alles sogleich gelungen ist und als Beweis dient, daß das Triester System schlecht ist.

Und nun noch Eines.

Zuerst wird meine Herstellungsweise als das allerteuerste, zeitraubendste, ja überhaupt als ein erwiesenes rationell-technisch unausführbares Prinzip hingestellt. Dann folgt die Beschreibung der nun auch von den Herren Experten Hainisch und Taussig empfohlenen veränderten Herstellungsweise. Diese lautet: „Von einer Verdrängung dieser unteren Schichten ist keine Rede (das habe auch ich niemals angestrebt), und es handelt sich vielmehr darum, den Schüttungsvorgang derart einzurichten, daß der Füllungskörper des Objektes, welcher vor Versetzung der künstlichen Blöcke voll auszuführen ist(!) und selbst über das für das Auflagern der Blöcke bestimmte Plateau aufgeschüttet werden muß(!), wenn gewisse Beobachtungen an der Setzungs-bewegung es als ratsam erscheinen lassen, noch eine weitere Überhöhung zu erhalten hat(!) und bei sukzessiver Erhöhung und Verbreiterung in seinen Bewegungen genau und umsichtig verfolgt werde, um daraus Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, ob er die tragfähige Schichtung erreicht habe oder nicht.“ Und dieser Beschreibung folgt unmittelbar — mit fetten Lettern — die ganz merkwürdige, den Tatsachen schnurstracks widersprechende Behauptung: „Der gesamte, am Südbahnhof gelegene „Neue Hafen“ mit seinen vier Moli u. s. w. wurde auf diese Weise errichtet(!), steht daher nicht auf dem Felsgrunde, sondern ruht auf einer Schichte von Schlamm, welche einem riesigen Schlamm-polster vergleichbar ist.“

Obige Beschreibung erklärt aber doch im diametralen Widerspruch mit der früheren Bauausführungsweise und in der unzweideutigsten Weise, daß von nun an zuerst die innere Anschüttung ganz und voll, ja sogar überlastet hergestellt werden muß, um die ganze Anschüttung im Innern des Molo bis auf die tragfähige Schichtung herabzupressen. Und dann erst dürfen die Blockmauern hergestellt werden; d. h. der gewisse Schlamm-polster muß vorerst von seiner Stelle verdrängt werden.

Unergründlich bleibt mir das Bestreben, meinen Worten immer wieder den Unsinn imputieren zu wollen, als hätte ich behauptet, man könne oder müsse **allen Schlamm** bis auf den Felsgrund durch Verdrängen entfernen. Ich habe doch zu wiederholtenmalen erklärt, daß eine Baggerung nur da nötig werden kann, wo sehr viel Schlamm und sehr geringe Wassertiefe das natürliche Verdrängen des Grundschlammes durch den Anschüttungssteinwurf unmöglich macht. Sonst ist eine Baggerung für die Fundierung überhaupt nicht nötig, am allerwenigsten in Tiefen, wofür man erst Baggermaschinen erfinden müßte. Trotzdem werden meine Worte als ein vollständiger Irrtum bezeichnet und behauptet, daß mit einer nicht unerheblichen Schlamm-schichte gerechnet werden muß, die nach erfolgter Baggerung am Meeresgrunde zurückbleibt.

Also ist man trotz der obigen Beschreibung des Bauvorganges noch immer der Meinung, es müsse überall zuerst gebaggert werden, und es müssen zur Erzielung einer größeren Bausicherheit Steinvorlagen in einer Stärke von 5 und 7 m angewendet werden. Eine Baggerung von Kunetten und Herstellung der Umfassungssteinwürfe samt Steinvorlagen ist aber nach Herstellung der inneren Anschüttung der Moli unausführbar und zwecklos, und eine Baggerung, um die ganze Baufläche zu vertiefen, ist überflüssig; daher alles Geld, Zeit und Mühe dabei verloren.

Es entfallen somit laut obiger Beschreibung der Bauausführung alle Palliativmittel, die früher angewendet wurden, aber, wie bekannt, zu keinem Resultat führten. Also keine Baggerung; keine zuerst hergestellten Umfassungsmauern mit vorhergehender künstlicher Belastung der Blockmauern, um bloß den Umfassungssteinwurf bis auf die tragfähige Unterlage hinabzudrücken; keine vorgelegten Steinhermen, um die innere Füllung im Gleichgewicht zu erhalten; keine Eisenschließen; keine Kohlenlöschs u. s. w. und last, but not least: kein Versuch mehr,

den Schlamm im Innern der Moli komprimieren oder im Gleichgewicht zu erhalten, d. h. den angepriesenen Schlamm-polster herstellen zu wollen.

Nun, wie tief das Steinmaterial — mit welchem die innere Anschüttung hergestellt werden wird — in den Schlamm eindringt, ist Nebensache, nur soll es unter der Last der Überhöhung nicht mehr tiefer eindringen können. Wie viel Liter Schlamm noch unverdrängt in den Zwischenräumen des Steinwurfes zurückbleiben, ist ebenfalls ganz Nebensache. Die Hauptsache ist und bleibt, daß von nun an der Schlamm nicht mehr wie bis jetzt eingeschlossen werden darf, sondern verdrängt werden muß. Das ist aber doch unbestreitbar mein System; daher gebührt hierfür mir die Palme. Denn meine Überzeugung war es ja immer, daß sich dieses in Fiume angewendete Prinzip auch in Triest als das wirklich allerökonomischste, leichtest durchführbare, ja überhaupt als das einzig rationell-technisch ausführbare Prinzip erweisen wird; nur braucht es einmal versucht werden.

Vor bereits zehn Jahren habe ich der Triester Hafenbauleitung angeraten, zu allen Arbeiten nur reines Steinmaterial zu verwenden statt Erde, Tasello u. dgl. Damals wurde ich schroff, ja beleidigend zurückgewiesen mit der Devise: „Niemals“. Nun, dieses Niemals dauerte — zum Glück für die Triester Hafenbauten — nur bis zur nächsten Projektsverfassung 1903.

Aus der Beschreibung des neuen Projektes auf S. 634, Jahrgang 1904 der Vereinszeitschrift, ist ersichtlich, daß Erde, Tasello u. dgl. von der Verwendung ausgeschlossen ist. Auch das ist doch unstrittig mein Verdienst. Daher gebührt mir auch hier die Palme.

Früher wurden die künstlichen Blöcke in Triest mittels chaux du Teil hergestellt. Heute mittels Santorinerde. Die Beschreibung dieser Blöcke erschien zuerst im Jahre 1880 in der Zeitschrift: „Magyar Mérnök és Építész Egyet Közlönye“ und im Jahre 1881 in der „Wochenschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“. Auch diese Neuerung ist von mir. Auch hierfür beanspruche ich für mich allein die Palme.

In dem in Rede stehenden Artikel heißt es: „daß eine Abänderung des Projektes in dem gegenwärtigen Zeitpunkte überhaupt nicht mehr ertört werden sollte; dazu ist es jetzt zu spät.“ Bezüglich der Anordnung der Moli und der Wellenbrecher in St. Andrea habe auch ich weiter nichts zu sagen. Ich habe meine Bedenken frei und offen ausgesprochen, das übrige ist Sache derjenigen, die die Verantwortung dafür tragen. Die Zukunft wird zeigen, wer Recht hatte. Somit glaube ich, wären alle technischen Fragen endgültig erledigt. Nur eines möchte ich noch ergründen, die Ursache nämlich, warum mir bis jetzt niemals auch nur die geringste Anerkennung zugesprochen wurde; warum seit 1881, als ich die Herstellung und die Vorteile der Santorinblöcke beschrieben habe, dieses sowie die Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit meiner übrigen wohlmeinenden und bis jetzt immer ganz und gar selbstlosen Ratschläge und Anregungen, deren Richtigkeit in Fiume in der unbestreitbarsten Weise erwiesen ist, von den beteiligten Faktoren in Triest nicht nur niemals offen und ehrlich anerkannt wurden, sondern im Gegenteil selbst heute noch in der hartnäckigsten Weise bestritten werden; trotzdem aber sie — wie oben ersichtlich — allmählich nun auch in Triest mit Vorteil in Anwendung gebracht werden.

Budapest, am 30. Juli 1906.

Nádory Nándor,
technischer Rat i. R., ehemaliger Hafenbauleiter in Fiume.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

- 10.909 Neuere Transport- und Hebevorrichtungen. Von Dpl. Ing. C. Michenfelder. 4^e. 59 S. m. 200 Abb. Leipzig 1906, Degener (M 9).
- 10.910 Das allgemeine Krankenhaus der Stadt Nürnberg. Von H. Wallraff. 8^e. 274 S. m. Abb. Nürnberg 1906, Korn (M 6).
- 10.911 La Locomotive Actuelle. Étude générale sur les types récents de locomotives à grande puissance. Par M. Demoulin. 8^e. 333 S. m. 132 Abb. u. 40 Taf. Paris 1906 (F 40).
- 10.912 Von nordischer Volkskunst. Von K. Mühlke. 8^e. 252 S. m. 336 Abb. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 5).
- 10.913 Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen. Von Dpl. Ing. J. Tenenbaum. 8^e. 293 S. 6. Aufl. Leipzig 1906, Degener (M 4).
- 10.914 Dresslers Kunstjahrbuch 1906. Ein Nachschlagebuch für deutsche bildende und angewandte Kunst. 8^e. 548 S. Leipzig 1906, Haberland (M 6).
- 10.915 Der Wert der Wissenschaft. Von H. Poincaré, deutsch von E. u. H. Weber. 8^e. 252 S. Leipzig 1906, Teubner (M 3-60).
- 10.917 Wissenschaft und Hypothese. Von H. Poincaré, deutsch von F. u. L. Lindemann. 8^e. 346 S. 2. Aufl. Leipzig 1906, Teubner (M 4-80).